

Fluke 433/434

Three Phase Power Quality Analyzer

用户手册

CH
年8月 2004

目录

章节	标题	页码

章1节
常规方面

简介

本章向您讲述有关 Fluke 433/434 型 Three Phase Power Quality Analyzer（以下简称为‘分析仪’）的许多常规和重要方面的内容。

包括：

- 保证及责任条件。
- 合格声明书。
- 发货通知: 分析仪套件中应包含的物品清单。
- 与服务中心联系。
- **安全 须知： 请先阅读！**

有限保证及责任限定

Fluke 公司保证每一个产品在正常使用和维修期间都没有材料缺陷和制造工艺问题。 分析仪的保证期限为三年；其附件的保证期限为一年。 保证期从发货之日算起。 零件、产品修理和服务的保证期为 90 天。 保证仅适用于授权零售商的原始买方或最终用户，本保证不适用于保险丝和消耗电池或者任何被 Fluke 公司确认为由于误用、改造、疏忽、意外、非正常操作和使用所造成的产品损坏。 Fluke 公司保证软件能够在完全符合性能指标的条件下至少操作 90 天，并且软件是正确地记录在无缺陷的媒体上。 Fluke 公司并不保证软件没有错误或不会操作中断。

Fluke 公司仅授权零售商为最终客户提供新产品或未使用过产品的保证。但并未授权他们代表 Fluke 公司提供更大的或不同的保证。 凡是从通过 Fluke 公司授权的直销商处购买的产品，或者买方已经按适当的国际价格付款的产品，Fluke 公司都可提供保证支持。 在一个国家购买的产品被送往另一个国家维修时，Fluke 公司保留征收买方修理和更换零部件的进口费用的权利。

Fluke 公司的保证责任是有限的，Fluke 公司可以选择是否将依购买价退款、免费维修或更换在保证期内退回到 Fluke 公司授权服务中心的有缺陷产品。

为了获得保证服务，请联系您附近的 Fluke 公司授权中心，或寄送附有产品损坏说明、邮资和预付保险金（目的地交货）到您附近的 Fluke 公司授权中心。 Fluke 公司假设在转送中没有损坏危险。 在保修之后，产品将送回买方，提前支付运输费（目的地交货）。 假如 Fluke 公司确定故障是由于误用、改造、意外、异常操作和运行造成的，Fluke 公司将估算修理费用，并在获得客户授权之后才开始进行修理。 在修理之后，产品将送回已预付运输费的买方，买方将收到修理和返回运输费用（寄发地交货）的帐单。

本保证包括买方仅有的全部维修内容，并且已取代以其他方式明示或暗示的所有其他保证内容，包括但不限于为满足特殊适销性或要求所引起的任何暗示的保证内容。 Fluke 公司不对任何特殊的、间接的、偶然的或后续的损坏或损失及数据丢失承担责任，无论是否由于违背担保合约或基于合同、民事侵权、信念或任何其它理由而导致这些损失。

由于某些国家或州不承认暗示的保证条款限制、意外或后续损坏的限制和排除责任条款，本保证的限制和排除责任条款可能不适用于每一个买方。 假如本保证中某一个条款由当地有司法管辖权的法院判定无效或不可执行，这样的禁止不影响任何其它条款的有效性或可执行性。

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 USA，或
Fluke Industrial B.V., P.O. Box 90, 7600 AB, Almelo, The Netherlands

合格声明书

合格声明书

适用

Fluke 433/434 型

Three Phase Power Quality Analyzers

制造商

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
The Netherlands

合格声明

依据采用适当标准所取得的测试结果，
本产品符合
89/336/EEC 电磁兼容性指令
73/23/EEC 低压指令

样品测试

采用标准：

EN 61010-1 第二版
对测量、控制和实验室电气设备的安全要求

EN 61326 – 2002

用于测量控制和实验室的电气设备

EMC 要求

测试依照典型配置进行。

本合格证由符号 CE 指示，即 “Conformité Européenne”。

发货通知

分析仪套件中包括下列物品：

注意：

新分析仪中的可充电 NiMH 电池尚未充电。 请参阅第四章 — 分析仪供电。

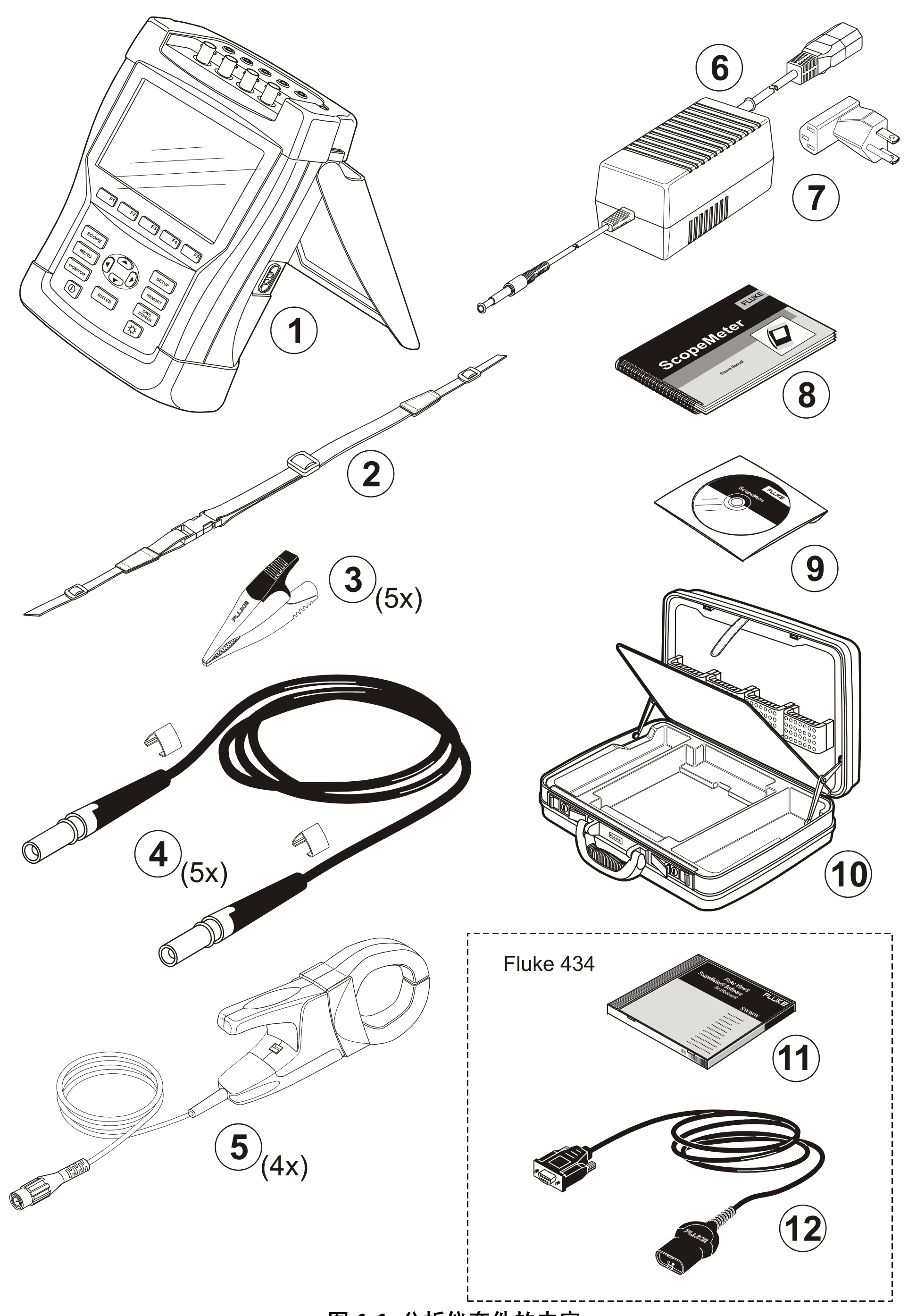


图 1-1. 分析仪套件的内容

#	说明
1	电力质量分析仪
2	输入端插座的贴纸
3	挂带
4	鳄鱼夹， 5 个
5	测试导线，2.5 m，5 根
6	400 A（1 mV/A）和 40 A（10 mV/A）可转换交流电流钳夹， 4 个
7	电池充电器/电源适配器
8	线路插接适配器（国家特定）
9	入门手册
10	包含用户手册和入门手册的光盘（多语种）
11	硬携箱
12	包含 FlukeView® Windows® 软件的光盘，Fluke 434 型标配，Fluke 433 型为可选
13	USB 光缆，Fluke 434 型标配，Fluke 433 型为可选

与服务中心联系

要查找 Fluke 授权的服务中心，请访问我们的万维网主页，地址是：
www.fluke.com 或拨打下面所列任一个电话号码：

美国和加拿大：+1-888-993-5853
欧洲：+31-40-2675200
其它国家：+1-425-446-5500

安全须知： 请先阅读

Fluke 433/434 型 Three Phase Power Quality Analyzer 遵循：

- ANSI/ISA S82.01-1994。
- EN/IEC61010-1 第二版 1000 V 第 III 类测量标准，600 V 第 IV 类测量标准，污染等级 2。
- CAN/CSA-C22.2 第 61010-1-04 号（含许可证）

只能依照*用户手册*的规定使用本分析仪及其附件。 否则，分析仪及其附件提供的保护可能会失效。

警告一词代表对使用者构成危险的情况或行为。

小心一词代表对分析仪可能造成损坏的情况或行为。

以下为分析仪上及本手册中所使用的国际符号：

符号	说明	符号	说明	符号	说明
⚠	请参阅手册中的解释	▣	双重绝缘（保护等级）		废物处理信息
⏚	地线	Ni MH	回收信息	CE	Conformité Européenne（欧洲合格评定）
C US	安全认证	⎓	直流	∿	交流

⚠ 警告

为避免触电或引起火灾：

- **使用分析仪及其附件之前，请先完整阅读用户手册。**
- **不要单独工作。**
- **切勿在爆炸性的气体或蒸汽附近使用本分析仪。**
- **只能使用分析仪所附带或经指示适用于 Fluke 433/434 型分析仪的绝缘的电流探头、测试导线和适配器。**
- **使用前，检查分析仪、电压探头、测试导线和附件的机体是否有损坏的情况。如有损坏，应立即更换。 查看是否有缺损/裂缝或缺少塑胶件， 特别留意连接器附近的绝缘。**
- **拆下所有不在使用的探头，测试导线和附件。**
- **始终先将电池充电器/电源适配器连接至交流电插座后，才连接至分析仪。**
- **接地输入端仅可作为分析仪接地之用，不可在该端施加任何电压。**
- **不要施加超出分析仪额定值的输入电压。**
- **不要施加超出电压探头或电流钳夹所标额定值的电压。**
- **不要使用裸露的金属 BNC 接头或香蕉插头接头。**
- **不要将金属物件插入接头。**
- **只能使用型号 BC430 电源（电池充电器 / 电源适配器）。**
- **使用前，请先检查 BC430 上的选定/指示电压量程符合当地市电电压和频率（请参照下图）。 如有必要，请将 BC430 的滑移开关拨至正确的电压档。**
- **对于 BC430，只能使用符合当地安全法规要求的交流线路插接适配器或交流电源线。**

BC430 电池充电器 / 电源适配器上的滑移开关，可选择市电电压：

115V 230V

⚠ 电压香蕉输入端相对于接地点的最大输入电压：
输入 A（L1）、B（L2）、C（L3）、N 相对接地： 1000 V 第 III 类；600 V 第 IV 类。

⚠ 电流 BNC 输入端的最大电压（请参照标定值）：

输入 A（L1）、B（L2）、C（L3）、N 相对接地： 42 V 峰值。

电压额定值应作为“工作电压”。 交流电正弦波应用读作 V ac rms（50-60 Hz）；直流电应用读作 V dc。

第 IV 类测量标准是指安装的架空线路或地下线路设施服务。 第 III 类是指一个大楼内的配电板及固定安装的线路。

如果安全保护功能失效
若未依照制造商的指示使用本分析仪，分析仪提供的保护可能失效。

使用前，请先检查测试导线是否有机械损坏并更换损坏的测试导线！

请勿使用失效或不能正常工作的分析仪或其附件。应将设备送修。

注意

为了能连接各种电源线电源插座，BC430 充电器/电源适配器所配的公插头必须与符合当地使用规范的线路插接适配器连接。 由于充电器已被隔离，您是否使用保护接地端子不影响线路插接适配器的使用。
BC430 的 230 V 额定电压不适合北美地区。 可能提供一个符合国家标准的线路插接适配器，以适合该特定国家电源插头的插片配置。

章2 节
关于本手册

简介

本用户手册提供如何以安全的方式有效使用 Fluke 433 和 434 型 Three Phase Power Quality Analyzers 的完整和全面的信息。 请仔细阅读以了解如何安全使用分析仪及其附件以及如何充分利用所有测量模式。

分析仪还随附一份打印版入门指南，它提供了基本的信息，可用作快速参考。

用户手册内容

- 简介： 标题、目录。
- 第一章. 常规方面： 保证和责任、合格声明书、发运通知、与服务中心联系、**安全须知**。
- 第二章。手册内容概览。
- 第三章。测试模式概述及如何按逻辑次序使用。
- 第四章。基本操作： 仰角架和提带、显示屏调整、键盘锁定、重置、菜单导览。
- 第五章。显示信息： 屏幕类型、常规屏幕信息、屏幕符号。
- 第六章。输入连接： 电压和电流探头的使用。
- 第七章。16。测量功能解释及提示与技巧
  - 示波器波形与相量（7）、
  - Volts/Amps/Hertz（8）、
  - 骤升与骤降（9）、
  - 谐波（10）、
  - 功率与能量（11）、
  - 闪变（12）、
  - 不平衡（13）、
  - 瞬态（14）、
  - 浪涌电流（15）、
  - 电力质量监测（16）。
- 第十七章。光标与缩放： 如何查看测量详细内容。

- 第十八章。设置分析仪： 全面解释了自定义测量的调整。
- 第十九章。内存、打印机和 PC 的使用： 如何保存、调用和删除屏幕画面和数据格式。 如何用 PC 制作测量结果的硬拷贝及设置通信。
- 第二十章。技巧与维护： 清洁、存贮、电池、可更换零件、故障诊断。
- 第二十一章。规格 电气、机械和安全特性。
- 索引。

章3节
Fluke 433/434 型的功能

简介

分析仪提供广泛且强大的测量功能来检查配电系统。 其中一些让您能够对电力系统的性能有一个总体了解。 其它则用来查看和研究具体的细节内容。 本章概括介绍了如何按逻辑顺序执行测量。

测量模式在第七章至第十六章中分别予以详细介绍，每一章分别解释一种测量模式。

Fluke 434 型 具备其它附加功能，如谐间波、瞬态、能量使用量、浪涌电流、存储屏幕和数据的额外内存、FlukeView 软件及光电隔离的接口线。 在 Fluke 433 型中，可另外选择安装这些功能。 如果不安装，它们在菜单中以灰色显示。

常规测量

要检查电压导线和电流钳夹是否正确连接，使用示波器波形（Scope Waveform）和示波器相量（Scope Phasor）功能。 钳夹上标有箭头，方便指示正确的信号极性。 第六章“输入连接”解释连接的方法。

要对电力系统的质量有一个总体了解，使用监测（MONITOR）功能。 监测（MONITOR）键显示一个包含条形图的屏幕，它显示了相位电压的质量状况。 如果相关的状况不能满足极限值要求，则条形图由绿色变成红色。 共有六组不同的极限值可选： 它们当中有几个是用户可以编程的。 这些极限组之一就是依照 EN50160 标准确定的极限。 对每个包含详细信息质量状况的子菜单，可用 F1- F5 功能键打开操作。

数字数据通过 Volts/Amps/Hertz 显示。 按菜单（MENU）键打开。 然后选择 Volts/Amps/Hertz 并按 F5 – 确定（OK）来显示包含当前电压值（rms 有效值和峰值）、电流（rms 有效值和峰值）、频率及各相位波形因数的表格。 按 F5 – 趋势图（TREND）显示这些值相对于时间变化的过程。

查看详细信息的测量模式

相位电压。 应接近标称值。 电压波形必须为平滑、无失真的正弦波。 使用示波器波形（Scope Waveform）来检查波形形状。 使用骤升与骤降（Dips & Swells）

来记录电压突变。 使用瞬态（Transients）模式来捕捉电压异常。

相位电流。 使用 Volts/Amps/Hertz 和骤升与骤降（Dips & Swells）来检查电流/电压关系。 使用浪涌电流（Inrush Current）来记录突然电流增加，如马达浪涌。

波形因数。 波形因数为 1.8 或以上表示高波形失真。 使用示波器波形（Scope Waveform）来查看波形失真。 使用谐波（Harmonics）模式来确定谐波和总谐波失真（THD）。

谐波。 使用谐波（Harmonics）模式来检查电压和电流谐波及各相位的总谐波失真（THD）。 使用趋势图（Trend）来记录谐波与时间的关系。

闪变。 使用闪变（Flicker）来检查短时间和长时间电压闪变及各相位的相关数据。 使用趋势图（Trend）来记录这些值与时间的关系。

骤升与骤降。 使用骤升与骤降（Dips & Swells）来记录电压突变（最短可为半个周期）。

频率。 应接近标称值。 频率通常很稳定。 选择 Volts/Amps/Hertz 来显示频率。 频率相对时间的变化过程记录在趋势图（Trend）屏幕中。

不平衡。 各相的电压差异不应超过三相平均值的 1 %。 电流不平衡不应超过 10 %。 使用示波器相量（Scope Phasor）或不平衡（Unbalance）模式来查看不平衡情况。

章4 节
基本操作和菜单导览

简介

本章涉及分析仪的许多常规操作方面的内容：

- 仰角架和挂带
- 分析仪供电
- 显示屏亮度
- 锁定键盘
- 菜单导览
- 显示屏对比度
- 重置为出厂默认值

仰角架 和挂带

将分析仪放置在平整表面上时，分析仪的仰角架可方便您以一定角度观看屏幕。将仰角架向外展开后，就可如图所示接插分析仪右侧的光学 RS-232 端口。

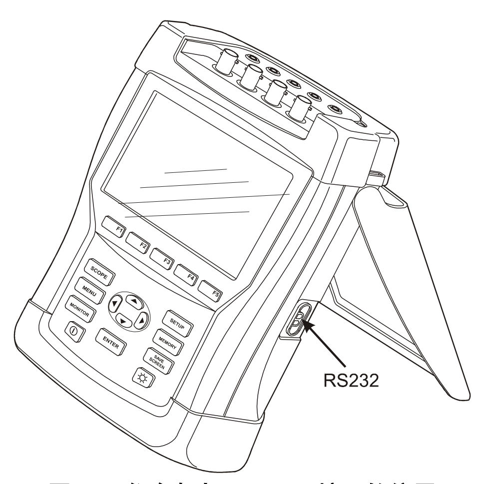


图 4-1. 仰角架与 RS-232 接口的位置

分析仪还配备了一根挂带。 下图显示如何正确地将挂带系在分析仪上。

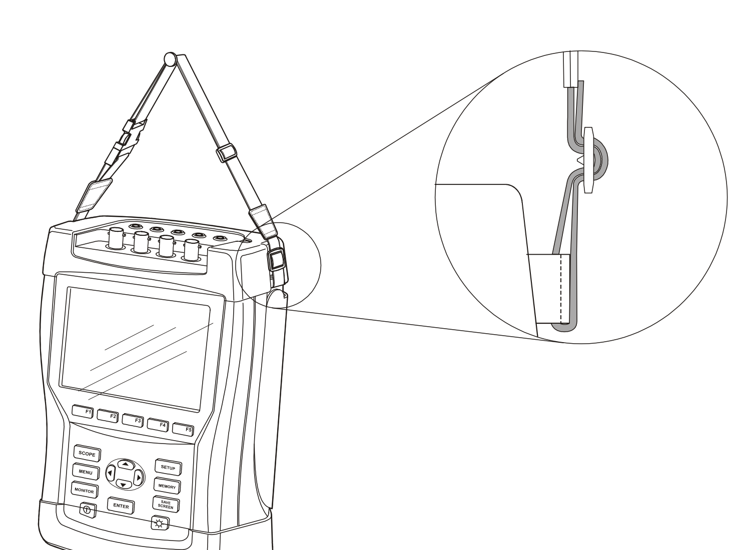


图 4-2. 固定挂带

分析仪供电

分析仪配备了一节内置式 NiMH 电池，完全充满电之后，可向分析仪供电 6 个小时以上。 当分析仪由电池供电时，屏幕表头部位的电池状态符号指示电池的充电状况。 该符号由充满到耗尽变化： ■ ◨ ◧ ▭ ☒.

当电量耗尽时，用 BC430 型电池充电器/电源适配器给电池充满电。 电池必须在分析仪关闭状态下充电 4 小时才能完全充电。 如分析仪启动，则所需充电时间更长。

如果充电器与分析仪长时间连接，如经过周末，也不会发生损坏。 分析仪会自动切换至滴流充电。 分析仪发货时，电池可能并未充电，因此建议使用前先给电池充电。

有关电池充电器/电源适配器的使用，请记住以下内容：

- 务必使用提供的 BC430 型电池充电器/电源适配器。
- 使用前，请先检查 BC430 上的电压和频率量程是否符合当地市电的量程。 如有必要，请将 BC430 的滑移开关拨至正确的电压值。
- 将电池充电器连接至交流电插座。
- 将电池充电器连接至分析仪顶部的 POWER ADAPTER（电源适配器）输入端。
- 为了避免充电过程中电池过热，请不要超出规格中所规定的允许环境温度。

小心

为了防止电池的容量降低，您每年至少需要将电池充电两次。

开机/关机：

	按此以上一次设置配置开机或关机。 欢迎屏幕显示分析仪当前使用的设置。 当开机时，分析仪会发出一声哔声。

为了节省电池电量，如果在某一时间内没有操作键，则分析仪会自动关闭显示屏。该时间可以调整。

当操作某个键时，显示屏又重启。

有关自动关闭时间的调整，请参阅第十八章，用户参数选择（USER PREFerences）内容。

显示屏亮度

	重复按此可调暗或调亮背照灯。 按住 5 秒钟可增加亮度以提高强光下的可视性。 亮度低可节省电池电量。

锁定键盘

键盘可以锁定以防止无人测量时出现不必要的操作：

	按住 5 秒钟锁定或解除锁定键盘。

菜单导览

分析仪的大部分功能都是通过菜单来操作。 箭头键用来导览菜单。 功能键 F1 至 F5 及 ENTER 键用来选择。 黑色背景的高亮显示表示当前功能键的选择。

下面以如何针对某种特定打印机类型调整分析仪为例描述如何使用菜单。

SETUP	设置（SETUP）菜单弹出。
F4	设置用户参数选择（SETUP USER PREF）子菜单出现。
▲ ▼	选中打印机： ⇕Printer.
ENTER	打印机（PRINTER）子菜单出现。 在该菜单中您可以调整打印机类型及波特率。
▲ ▼	选中波特率。 ◂ 9600 ▸.
◀ ▶	调整所需要的传输速度。
▲ ▼	选中您想要使用的打印机类型： Laserjet.
ENTER	按此键确认选择。
F5	按此键返回至上一级菜单设置用户参数选择（SETUP USER PREF）。该菜单是许多调整操作的起始点，如显示屏对比度调整（Display Contrast Adjustment）和重置为出厂默认值（Reset to Factory Defaults）。

显示屏对比度

使用设置用户参数选择（SETUP USER PREF）子菜单为起始点。 如何使用子菜单，请参阅上面的菜单导览（Menu Navigation）部分解释：

	依照个人爱好调整显示屏对比度（Display Contrast）。

重置 为出厂默认值

以下列步骤操作可将分析仪重置为出厂默认设置。 请记住所记录的数据和调整设置将会丢失。

使用设置用户参数选择（SETUP USER PREF）子菜单为起始点。 如何使用子菜单，请参阅上面的菜单导览（Menu Navigation）部分解释：

F1	按此键开始重置为默认设置值。 考虑到删除有用数据的风险，系统将弹出一个确认菜单。
F5	按此键确认重置。

章5节

显示信息

简介

分析仪使用五种不同的屏幕类型以最有效的方式显示测量结果。 这些屏幕共同的特点在本章内解释。 各测量模式特有的详细信息分别在各相关章节中讲述。 下图显示屏幕类型 1 至 5 的概览；它们共同的特点在 A 至 F 中说明。

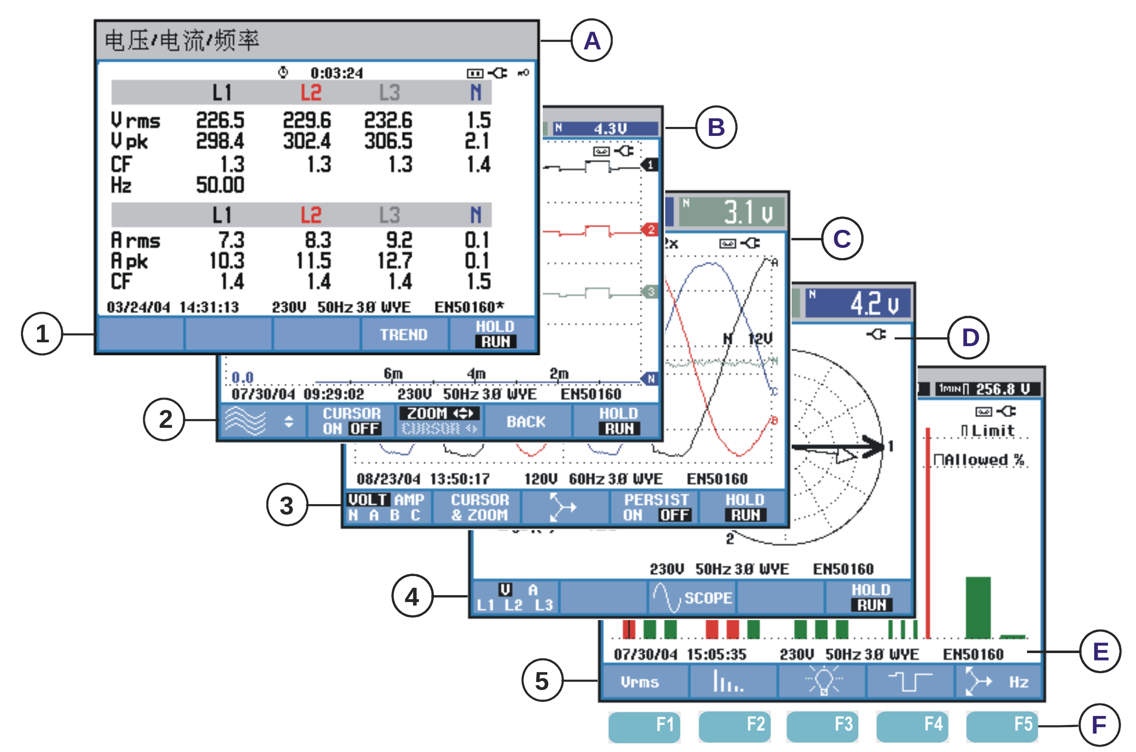


图 5-1. 显示类型概览

相位颜色

属于不同相位的测量结果分别用一种颜色来表示。 如果某个相位的电压和电流结果同时显示，则电压结果以深色调显示；电流结果以浅色调显示。 相位颜色可以

通过设置（SETUP）键和功能键 F4 – 用户参数选择（USER PREF）来选择。详细信息见第十八章。

屏幕类型

下面对各种屏幕类型及其目的分别作了简单描述。 同时提供它所适用的测量模式及包含相关详细信息的手册章节。 请记住屏幕信息的数量取决于相数和接线配置。 请参阅图 5-1，第 1 至 5 项。

①	表格（Table）屏幕： 给出大量重要数字测量值的即时概览。 用途： Volts/Amps/Hertz（第八章）；骤升与骤降（第九章）；谐波（第十章）；功率与能量（第十一章）；闪变（第十二章）；不平衡（第十三章）及电力质量监测（第十六章）。
②	趋势图（Trend）屏幕： 这种类型的屏幕与表格屏幕相关。 趋势图显示表格中的测量值相对于时间的变化过程。 在选择一种测量模式后，分析仪开始记录表格中的所有读数。 用途： Volts/Amps/Hertz（第八章）；骤升与骤降（第九章）；功率与能量（第十一章）；闪变（第十二章）；及浪涌电流（第十五章）。
③	波形（Waveform）屏幕： 如同示波器一样显示电压和电流波形。 通道 A（L1）是基准通道，显示从 0 V 开始的两个完整周期。 标称电压和频率决定测量栅格的大小。 用途： 示波器波形（Scope Waveform）（第七章）和瞬态（Transients）（第十四章）。
④	相量（Phasor）屏幕： 在矢量图中显示电源和电流的相位关系。 基准通道 A（L1）的矢量指向水平正方向。 A（L1）振幅也是测量栅格大小的基准。 用途： 示波器相量（Scope Phasor）（第七章）和不平衡（Unbalance）（第十三章）。
⑤	条形图（Bar Graph）屏幕： 通过条形图，以百分比的方式来显示各测量参数的密度。 用途： 谐波（Harmonics）（第十章）与电力质量监测（Power Quality Monitor）（第十六章）。

所有屏幕类型共有的屏幕信息

请参阅图 5-1，第 A 至 F 项。

Ⓐ	测量模式： 当前所处测量模式显示在屏幕的表头部位。
Ⓑ	测量值： 主要的数字测量值。 各相位及电压或电流的背景色均不相同。 如果光标（Cursor）启动，则显示光标处的数值。
Ⓒ	状态指示符。下列符号可能出现在屏幕上来显示分析仪的状态及测量值：

	⏲-9999:59:59 已进行的测量时间。 格式： 小时，分钟，秒。 当等待定时启动时，时间以 – 为前缀倒计时。 **Q2×** 水平缩放启动。 **U** 测量值可能不稳定，如在基准相 A（L1）上无电压期间的频率读数。 依照 IEC61000-4-30 标记规定指示在所显示的合计间隔内已经发生的骤降，骤升或干扰。 指示某个合计值可能不可靠。 测量数据记录正在进行中。 电池/市电指示。 在电池运行期间，显示电池充电的状况。 键盘已锁定。 按 ENTER 键 5 秒钟解除锁定/解除锁定。
Ⓓ	显示测量数据的主要区域： 分别在 1 至 5 项中介绍。
Ⓔ	状态行： 跟踪显示在屏幕上的信息。 这些项目的调整详见第十八章 — 常规设置。 提供以下信息： **29/04/03** 分析仪实时时钟的日期。 日期格式可以为月-日-年或日-月-年。 **16:45:22** 时间或光标时间。 **230 V 50 Hz** 标称市电电压 和频率： 作为测量的基准。 **3.0 WYE** 测量的相数及接线配置。 **EN50160** 电力质量监测、骤升、骤降、干扰、快速电压变化所用极限的名称。
Ⓕ	软键 文本区域： 可以用 F1 至 F5 选择的软件功能以白色指示。 当前不可用的功能以灰色指示。 黑色背景的高亮显示表示当前功能键的选择。

章6节
输入连接

简介

本章解释了如何与被测配电系统连接及如何调整分析仪的设置。

检验分析仪设置是否满足所测系统的特征及测试所用附件。 包括：

- 接线配置
- 标称频率
- 标称电压
- 电压测试导线和电流钳夹的性能

实际设置在启动分析仪后出现的欢迎屏幕中显示。 要更改设置，请参阅第十八章。

输入连接

分析仪具有 4 个 BNC 输入端 供连接电流钳夹及 5 个香蕉输入端供连接电压。

分析仪还附带自粘贴纸，分别对应美国、欧洲大陆、英国及中国所用的接线色标。请依照您当地的接线规程，按照图 1 至 6 在电流和电源输入端旁粘贴好贴纸。

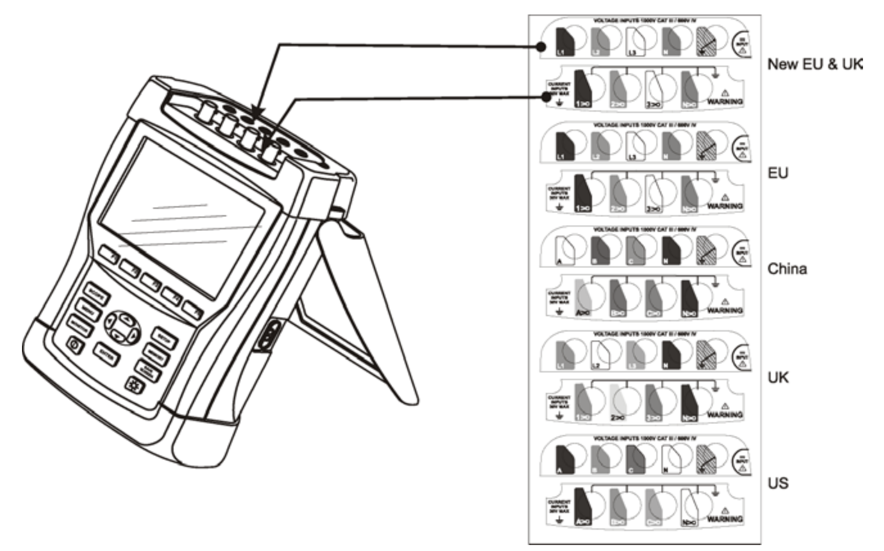


图 6-1. 安装电压和电流输入端贴纸

如有可能，请在连接之前尽量断开电源系统。 请勿单独工作并遵照第一章“安全须知”中所列警告信息操作。

对于三相系统，请依照图 6-2 所示连接。

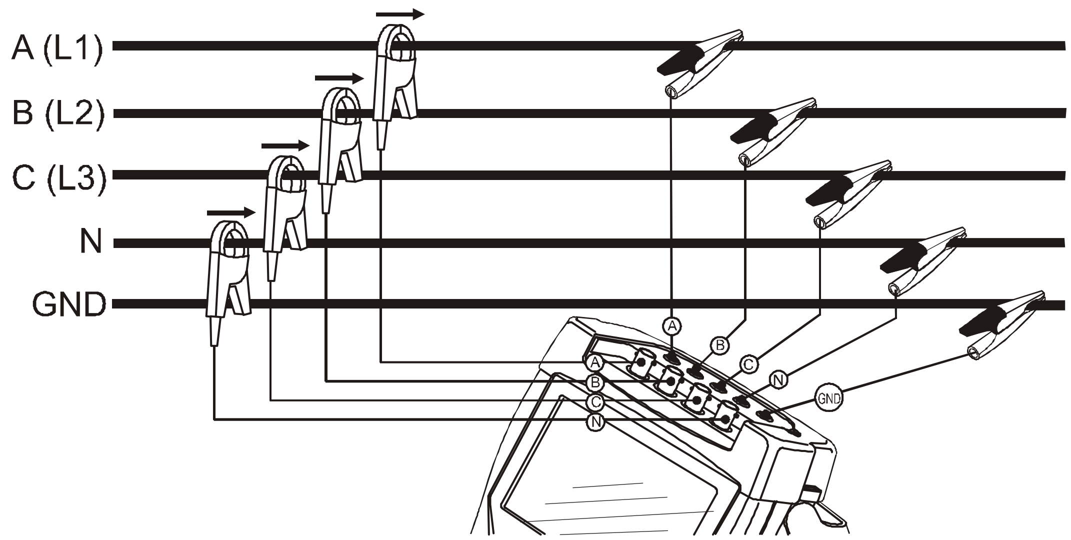


图 6-2. 将分析仪与三相配电系统连接

首先将电流钳夹 放置在相 A（L1）、B（L2）C（L3）和 N（中性线）的导线上。 钳夹上标有箭头，用于指示正确的信号极性。

接下来，完成电压连接： 先从接地（Ground）连接开始，然后依次连接 N、A（L1），B（L2）和 C（L3）。 要获得正确的测量结果，始终要记住连接地线（Ground）输入端。 记住要复查连接是否正确。 要确保电流钳夹牢固并完全夹钳在导线四周。

对于单相测量，请使用电流输入端 A（L1）和电压输入地线输入端、N（中性线）及 A 相（L1）。

A（L1）是所有测量的基准相位。

输入连接

在开始任何测量之前，先针对您想要测量的电力系统的线路电压、频率及接线配置设置好分析仪。 这将在第十八章，常规设置中说明。

示波器波形（Scope Waveform）和相量（Phasor）显示可用于检查电压导线和电流钳夹是否正确连接。 在矢量图中，当依照图 6-3 所示实例顺时针观察时，相位电压和电流 L1（A），L2（B）和 L3（C）应依次出现。

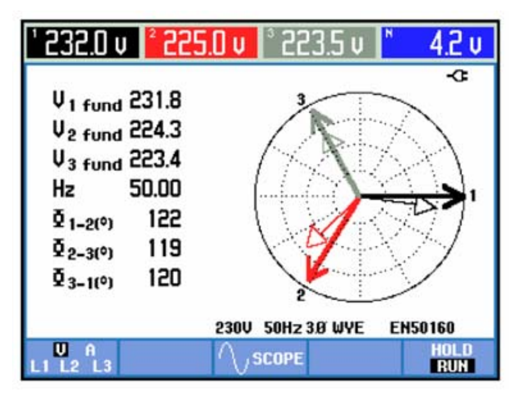


图 6-3. 正确连接的分析仪的矢量图

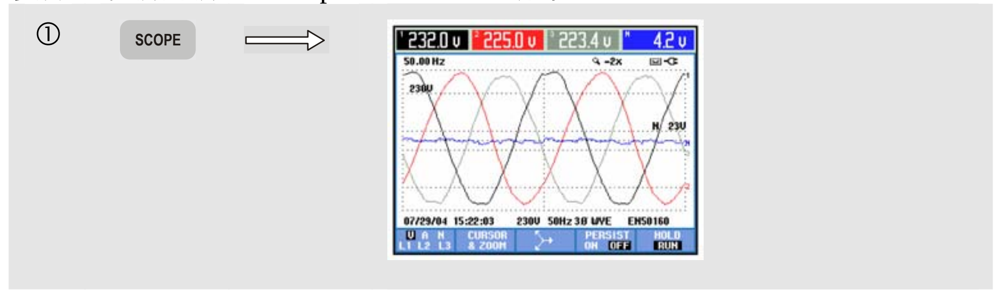
章7 节
示波器波形和相量

简介

示波器（Scope）模式以波形或矢量图方式显示所测电力系统的电压和电流。 此外还显示相位电压、相位电流、频率、电压和电流之间的相角等数值。

示波器波形

要打开示波器波形（Scope Waveform）屏幕：



示波器波形（Scope Waveform）屏幕中以示波器样式快速更新电压和/或电流波形的显示。 屏幕表头部位显示相关的 rms 有效值电压/电流值（依照 IEC61000-4-30 为 12 或 10 个周期的 rms 有效值）。 依照默认，显示两个波形周期。 通道 A （L1）是基准通道，显示从 0 V 开始的两个完整周期。

可用的功能键：

F1	选择要显示的波形组： V 显示所有电压；A 显示所有电流。 A（L1），B（L2），C（L3），N（中性）同步显示所选相位的电压和电流。
F2	打开光标（Cursor）和缩放（Zoom）操作的子菜单。
F3	打开相量（Phasor）屏幕。 详细描述如下。
F4	存留启动（PERSISTence ON）记住屏幕上的所有波形变化。

按键	功能
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。

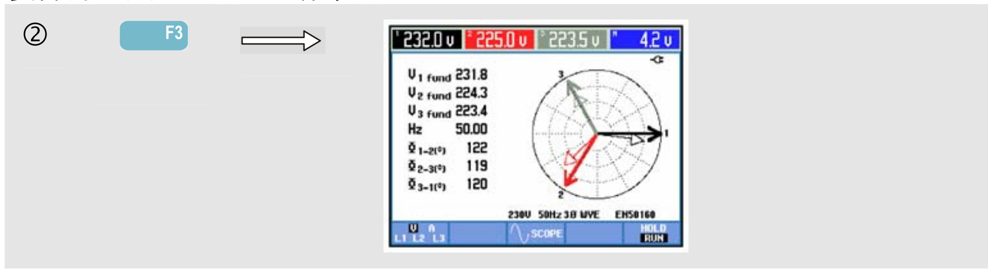
光标。 当光标启动时，光标处的波形值显示在屏幕的表头部位。 将光标定位在屏幕的最左侧或最右侧将显示查看区域内的最多 6 个屏幕中的下一个屏幕。

缩放。 让您能够垂直或水平扩大或缩小显示画面来查看详细内容或查看屏幕区域内完整的图形。 缩放（Zoom）和光标（Cursor）通过箭头键来操作，详细解释见第十七章。

为了能在绝大多数情况下获得好的显示效果，波形的偏移和跨距都作了预先调整。 这是以标称电压（Vnom）和电流量程（A 量程）为基础。
如果需要，您可以更改它们。 调整菜单可利用设置（SETUP）键和功能键 F3 — 功能参数选择（FUNCTION PREF）来使用。详见第十八章，功能参数选择。

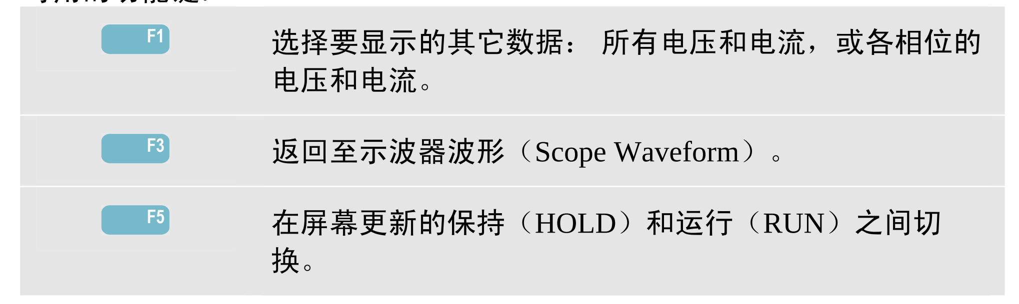
示波器相量

要打开相量（Phasor）屏幕：



相量（Phasor）屏幕是在矢量图中显示电源和电流的相位关系。 基准通道 A（L1）的矢量指向水平正方向。 其它数值包括基波相位电压、频率和相角。 屏幕表头部位显示 rms 有效值电压和/或电流值。

可用的功能键：



按键	功能
F1	选择要显示的其它数据： 所有电压和电流，或各相位的电压和电流。
F3	返回至示波器波形（Scope Waveform）。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。

提示与技巧

示波器波形（Scope Waveform）可一目了然地显示电流和电压波形的形状。 尤其是电压波形，应当为平滑的正弦波。 如果您观察到电压失真，检查谐波显示不失为一个好主意。 rms 有效值电压和频率应接近它们的标称值。

波形和相量显示对检查电压导线和电流钳夹是否正确连接也十分有用。 在矢量图中，当顺时针观察时，相位电压和电流 L1（A），L2（B）和 L3（C）应依次出现。

章8节
Volts/Amps/Hertz

简介

Volts/Amps/Hertz 显示包含重要数字测量值的表格。 相关的趋势图（Trend）屏幕显示表格中的所有数值相对于时间的变化。

表格

要打开 VOLTS/AMPS/HERTZ 表格（Table）屏幕：



表格概括列出了所有相位上的电压和电流。 频率和波形因数也在表格中显示。 波形因数（CF）表示失真的程度： 波形因数 1 表示没失真；高于 1.8 表示高度失真。 在用其它测量模式详细检查系统前，可利用该屏幕初步了解电力系统的性能。 表格中的列数取决于电力系统的配置。

表格中的数字是当前值，这些值会持续更新。 当测量启动时，就马上开始记录这些值相对于时间所发生的变化。 记录情况可在趋势图（Trend）屏幕中观察。

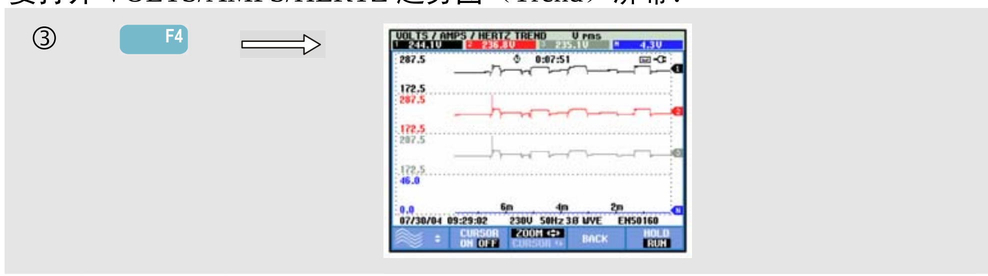
可用的功能键：



F4	打开趋势图（Trend）屏幕。 详细描述如下。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

趋势图

要打开 VOLTS/AMPS/HERTZ 趋势图（Trend）屏幕：



记录表格中的所有数值，但表格中每一行的趋势图（Trend）每次只能显示一个。 按功能键 F1 来将上/下箭头键分配给行选择。

曲线从右侧逐步形成。 表头部位的读数与右侧所绘的最新数值相对应。

可用的功能键：

F1	分配上/下箭头键来从表格中选择一行以趋势图显示。
F2	光标（Cursor）开/关。
F3	将箭头键分配给光标（Cursor）或缩放（Zoom）操作。
F4	返回至表格屏幕。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

光标。 当光标启动时，光标处的趋势值显示在屏幕的表头部位。 将光标从屏幕左侧或右侧移开可将 6 个屏幕中的下一个显示在查看区域中。

缩放。 让您能够垂直或水平扩大或缩小显示来查看详细内容或将整个图形适合屏幕区域显示。 缩放（Zoom）和光标（Cursor）通过箭头键来操作，详细解释见第十七章。

为了在大多数情况下能获得好的显示效果，对趋势图的偏移和跨距都作了预先设置，但可以调整它们。 调整菜单可利用设置（SETUP）键和功能键 F3 — 功能参数选择（FUNCTION PREF）来使用。详见第十八章，功能参数选择。

提示与技巧

电压和频率应当接近标称值，如 120 V、230 V、480 V、60 Hz 或 50 Hz。

表格中的电压和电流可以用作，比如检查施加在三相感应马达的电源是否处于平衡状态。 电压不平衡可引起定子线圈内有不稳定的过高电流，从而导致过热和缩短马达寿命。 各相的相电压之差不应超过三相平均值的 1 %。 电流不平衡不应超过 10 %。 在不平衡度太高时，请使用其它测量模式来进一步分析电力系统。

接近 2.0 的波形因数表示高度失真。 如果您测量仅在正弦波顶部运行的整流器所引出的电流，就可能测得 2.0 的波形因数。

章9 节
骤升与骤降

简介

骤升与骤降记录骤升、干扰、快速电压变化 及骤降。

骤升与骤降（下降）是正常电压的快速变化。 变化幅度可高达电压的 10 倍至 100 倍。 依照 EN61000-4-30 所定义，其持续时间从半个周期至数秒种不等。分析仪让您能够选择标称或可调整的基准电压。 可调整的基准电压使用以一分钟时间常数过滤筛选的测量值。

在骤降过程中电压下降，在骤升过程中电压上升。 在三相系统中，当一个或多个相位的电压下降至骤降门限时，骤降开始；当所有相位的电压等于或大于骤降门限值加上滞后时，骤降停止。 骤升与骤降的触发条件是门限和滞后。 骤升与骤降以持续时间、幅度和发生时间来表述其特征。 图 9-1 和 9-2 对此做出解释。

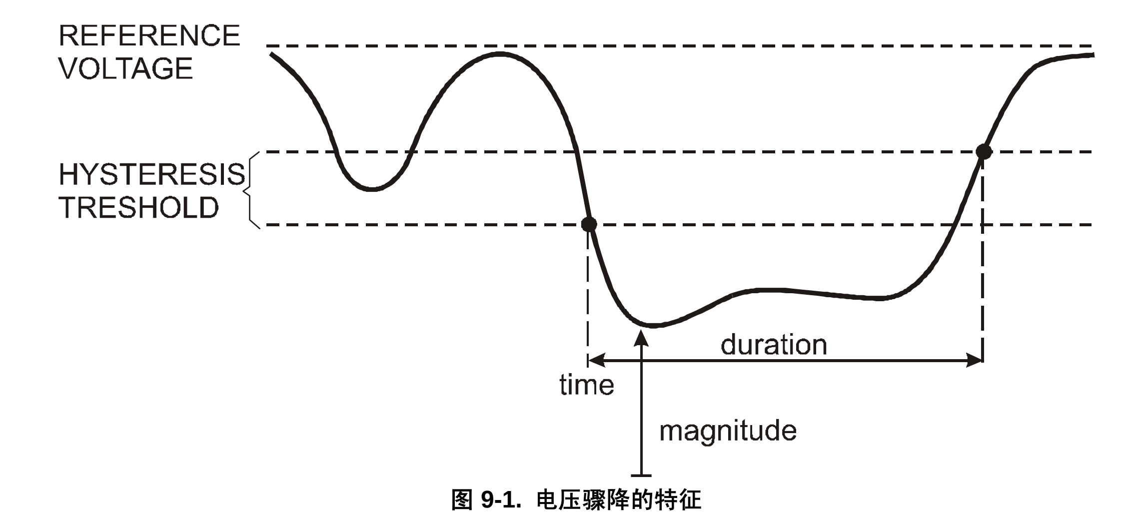


图 9-1. 电压骤降的特征

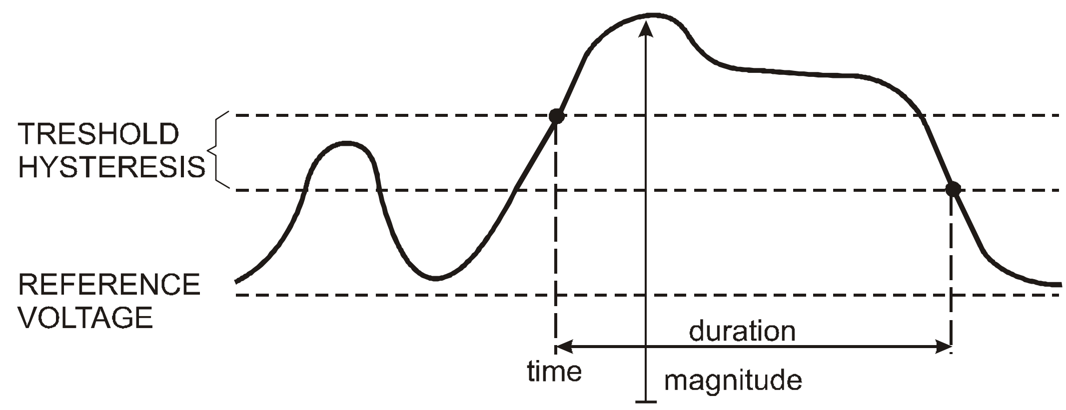


图 9-2. 电压骤升的特征

在发生干扰期间，电压下降至远远低于其标称值。 在三相系统中，当所有相位的电压低于门限时，干扰开始；当一个相位的电压等于或高于干扰门限加滞后时，干扰停止。 干扰的触发条件是门限和滞后。 干扰以持续时间、幅度和发生时间来表述其特征。 图 9-3 对此做出解释。

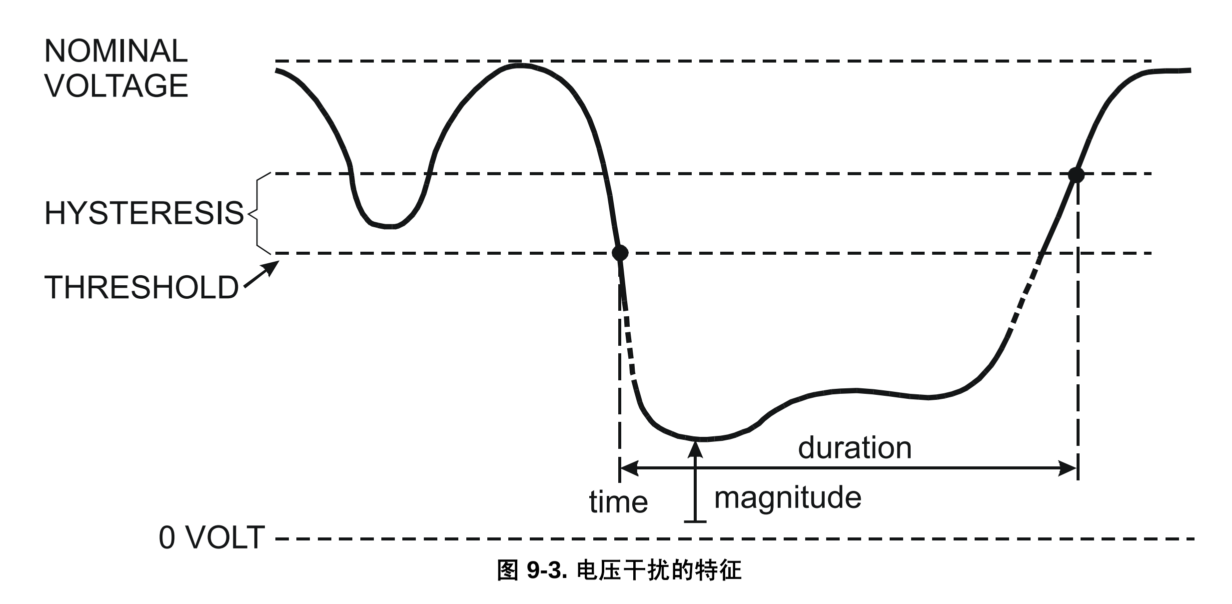


图 9-3. 电压干扰的特征

快速电压变化是 RMS 电压在两个稳态之间的快速转换。 快速电压变化是在稳定电压容差、稳定时间、所检测到的最小步长，及最小变化速度（%/s）的基础上捕获。 图 9-4 对此做出解释。

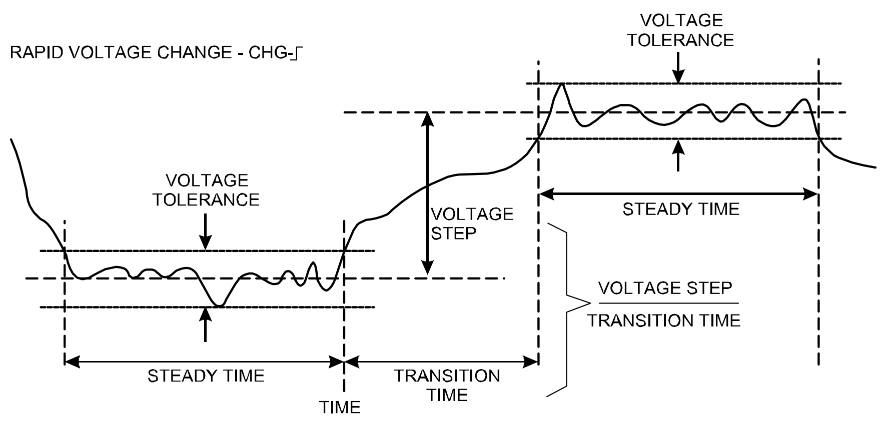


图 9-4. 快速电压变化的特征

除了电压之外，电流也被记录下来。 这可以让您能够观察产生偏离的因果关系。功能键 F4 – 事件（EVENTS）可查看事件表，电压事件在表中依次列出。

趋势图

要打开骤升与骤降（Dips & Swells）趋势图屏幕：



对于主屏幕，所有配置的电压和电流通道都被记录下来，以便查看偏离的因果关系。 并不是所有通道都同时显示。 按功能键 F1 来分配箭头键以选择要显示的趋势图组。
图形在屏幕的右侧逐步形成并且对应的数值显示在屏幕的表头部位上。

可用的功能键：

F1	分配上/下箭头键来选择要显示的电压或电流通道。
F2	光标（Cursor）开/关。
F3	将箭头键分配给光标（Cursor）或缩放（Zoom）操作。
F4	查看事件（Events）表。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

光标。 当光标启动时，光标处的趋势值显示在屏幕的表头部位。 将光标从屏幕左侧或右侧移开可将 6 个屏幕中的下一个显示在查看区域中。

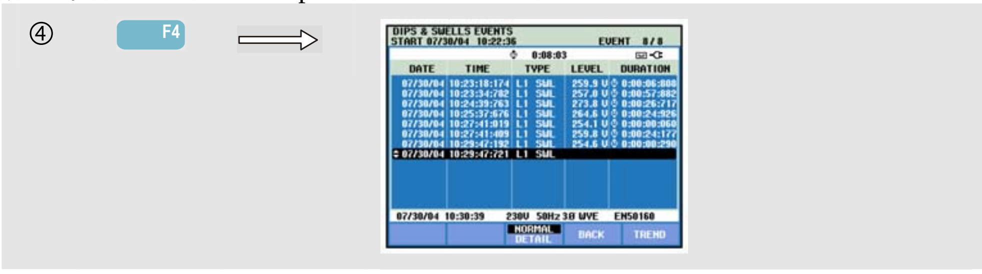
缩放。 让您能够垂直或水平扩大或缩小显示来查看详细内容或将整个图形适合屏幕区域显示。 缩放（Zoom）和光标（Cursor）通过箭头键来操作，详细解释见第十七章。

为了在大多数情况下能获得好的显示效果，对趋势图的偏移和跨距都作了预先设置。 这是以标称电压（Vnom）和电流量程（A 量程）为基础。 如果需要，您可以调整偏移（Offset）和跨距（Span）。 调整菜单可利用设置（SETUP）键和功能键 F3 — 功能参数选择（FUNCTION PREF）来使用。详见第十八章，功能参数选择。

事件标准，如门限、滞后和其它标准都是预先设置，但可以调整它们。 调整菜单可通过设置（SETUP）键和极限设置来打开。 请参阅第十八章，极限调整。

事件表

要查看骤升与骤降（Dips & Swells）事件表：



事件（Events）表列出相位电压的所有门限交叉点。 符合国际标准或用户自定义的门限均可使用。 门限调整可通过设置（SETUP）键和极限值来完成。 详细信息，

请参阅第十八章，极限调整。

在常规（Normal）模式下，主要事件特征均被列出，如： 开始时间、持续时间及电压幅度。 详细（Detail）模式则显示各相位门限交叉点的详细信息。

表格中使用了下列缩写和符号：

缩写	说明	符号	说明
CHG	快速电压变化	⨍ П	上升电压界限
DIP	电压骤降	⊥ П	下降电压界限
INT	电压干扰		
SWL	电压骤升		

可用的功能键：

F3	在常规（NORMAL）和详细（DETAILED）事件表之间切换。
F4	返回趋势图（Trend）屏幕。
F5	利用光标启动并定位在所选事件上来查看趋势图（Trend）屏幕。 该事件可以用上/下箭头键来选择

提示与技巧

骤升与骤降（下降）的发生可能意味着配电系统不稳定。 在这样一个系统里，当大型马达或焊机开启或关闭时会引起显著的电压变化。 这可能引起电灯闪变或甚至明显变暗。 它也可能引起计算机系统和过程控制器重置和数据丢失。

通过在供电接入位置监测电压和电流的趋势，您可以找出电压骤降的根源是在大楼的内部还是外部。 当电流上升而电压下降时，表示问题根源在大楼内部（下游）；如果电压和电流都下降，即表示问题根源在外部（上游）。

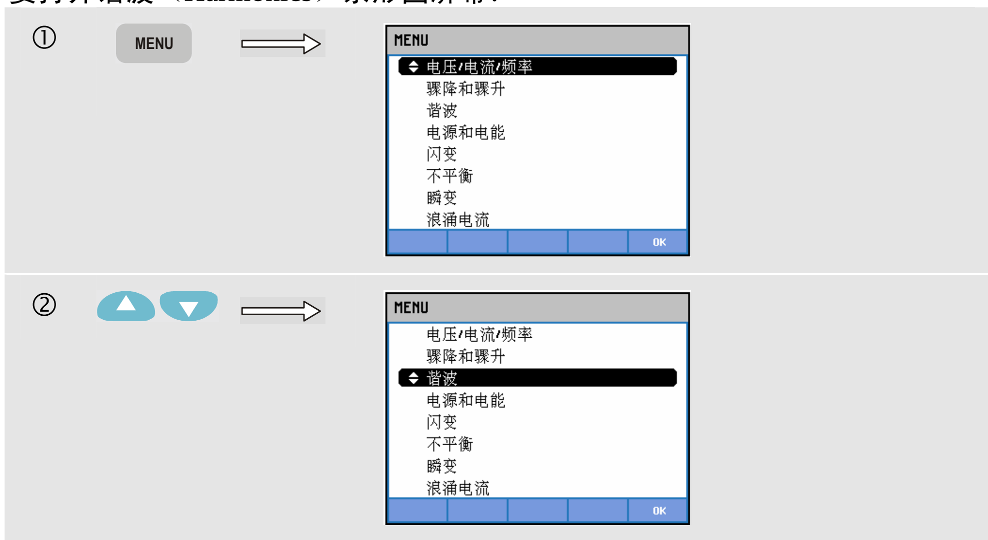
章10 节
谐波

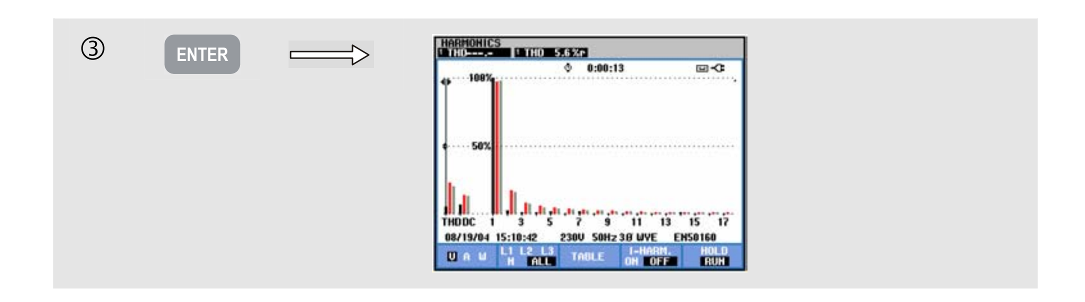
简介

谐波最多可测量和记录 50 个谐波和谐间波（**Fluke 434 型**）。 相关数据，如 DC 分量、总谐波失真（THD）（总谐波失真）及 K-系数都作了测量。 谐波是电压、电流或功率正弦波的周期性失真。 波形可被视作各种正弦波与不同频率和幅度的组合。 这些分量对满信号的单独影响也作了测量。 读数可以通过基波的百分比或所有组合谐波的百分比的形式提供。 结果值可以在条形图、表格或趋势图显示中查看。 谐波经常由非线性负载，如计算机的直流电源、电视机和可变速马达的驱动装置引起。 谐波可造成变压器、导体和马达过热。

条形图屏幕

要打开谐波（Harmonics）条形图屏幕：





条形图显示画面中显示与满信号相关的各分量对满信号影响的百分比。 无失真的信号应显示第一次谐波（＝基波）在 100 % 而其它信号位于零： 而实际情况不会发生这种情况，因为总是存在一定数量的失真而导致谐波较高。

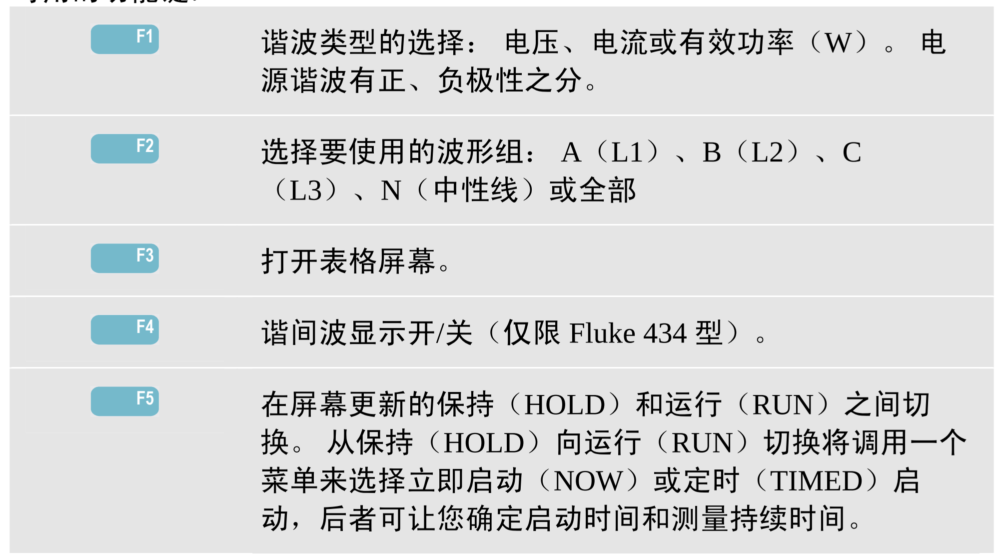
当有更高频率的分量加入时，纯正弦波也会失真。 失真用总谐波失真（THD）百分比表示。 条形图画面中还可以显示 DC 分量和 K 系数的百分比。 K 系数是一个量化变压器由于谐波电流造成的潜在损耗的数字。 更高阶的谐波对 K 系数的影响要大于较低阶的谐波。

下表显示一个屏幕内同时显示的条形图数量：

	谐波	谐波与谐间波
所有相位显示	1 ... 12	1 ... 6
单相显示	1 ... 50	1 ... 25

左/右箭头键用于将光标定位在特写的条上。 屏幕表头部位将显示该条对应的相位标识符、谐波数、频率和相角。 如果屏幕中不能显示全部的条，您可以将光标移向屏幕的最左侧或最右侧来显示下一组条形图的条。 上/下箭头键用于垂直缩放：有 100 %、50 %、20 %、10 % 或 5 % 满刻度可以选择。 利用设置（SETUP）键和功能键 F3 — 功能参数选择（FUNCTION PREF），您可以以基波电压的百分比（%f）或总谐波电压的百分比（%r）来选择谐波显示。 详细信息，请参阅第十八章，功能参数选择。

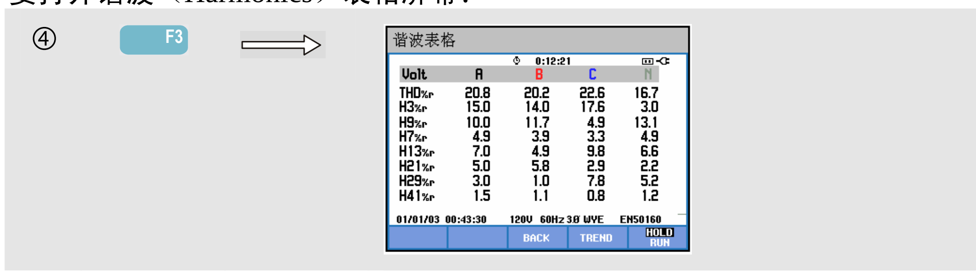
可用的功能键：



F1	谐波类型的选择： 电压、电流或有效功率（W）。 电源谐波有正、负极性之分。
F2	选择要使用的波形组： A（L1）、B（L2）、C（L3）、N（中性线）或全部
F3	打开表格屏幕。
F4	谐间波显示开/关（仅限 Fluke 434 型）。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

表格

要打开谐波（Harmonics）表格屏幕：



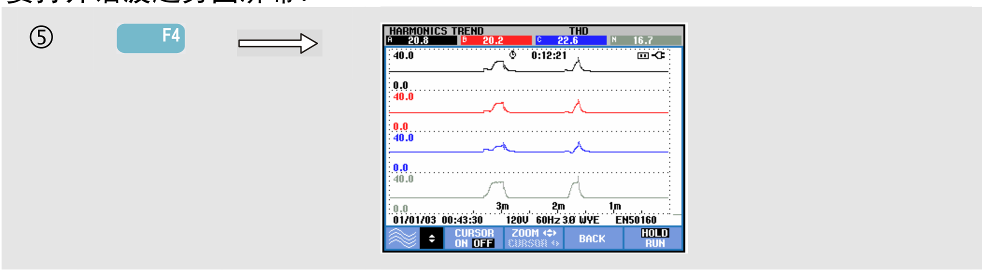
表格显示画面中每个相位显示 8 个测量值。 使用设置（SETUP）键和功能键 F3 — 功能参数选择（FUNCTION PREF）， 您可以选择表格内容。 详细信息，请参阅第十八章，功能参数选择。

可用的功能键：

F3	返回至条形图（Bar Graph）屏幕。
F4	打开趋势图（Trend）屏幕。 详细描述如下。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

趋势图

要打开谐波趋势图屏幕：



趋势图显示谐波随时间如何变化。 光标（Cursor）和缩放（Zoom）可用来查看详细内容。 表格中的所有数值都被记录下来，但表格中每一行的趋势图（Trend）每次只能显示一个。 按功能键 F1 来将下箭头键分配给行选择。

利用设置（SETUP）键和功能键 F3 — 功能参数选择（FUNCTION PREF）， 您可以以基波电压的百分比（%f）或总谐波电压的百分比（%r，总 Vrms）来选择谐波显示。 表格内容也可以在该菜单中选择。 详细信息，请参阅第十八章，功能参数选择。

可用的功能键：

F1	分配上/下箭头键来从表格中选择一行以趋势图显示。
F2	光标（Cursor）开/关。

F3	将箭头键分配给光标（Cursor）或垂直缩放（Zoom）操作。
F4	返回至表格屏幕。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

提示与技巧

谐波数表示谐波频率： 第一个谐波是基频（60 或 50 Hz）； 第二个谐波是具有两倍基频的分量（120 或 100Hz）， 以此类推。 谐波次序可以为正（+）、零（0）或负（-）。 下表提供了一个概览。

次数	第一个	第二个	第三个	第四个	第五个	第六个
频率	60 Hz 50 Hz	120 Hz 100 Hz	180 Hz 150 Hz	240 Hz 200 Hz	300 Hz 250 Hz	360 Hz 300 Hz
次序	+	-	0	+	-	0

次数	第七个	第八个	第九个	第十个	第十一个	...
频率	420 Hz 350 Hz	480 Hz 400 Hz	540 Hz 450 Hz	600 Hz 500 Hz	660 Hz 550 Hz	...
次序	+	-	0	+	-	...

正序谐波尝试使马达运行速度比基波更快，而负序谐波则尝试使马达运行比基波更慢。 在两种情况下，马达均失去转矩并且开始发热。 谐波还能造成变压器过热。如果波形对称，即正负相等，则偶次谐波消失。

零序电流谐波发生在中性线上。 这会引起这些导体过热。

失真。 采用非线性负载，如 DC 电源的系统中会产生电流失真现象。 当电流失真开始使电压失真（总谐波失真）超过 5 % 时，这表示存在潜在问题。

K 系数： 表示谐波电流的数量，可帮助选择变压器。 将 K 系数与 KVA 一道使用来选择替换变压器来处理非线性、谐波数高的负载。

章11 节
功率与能量

简介

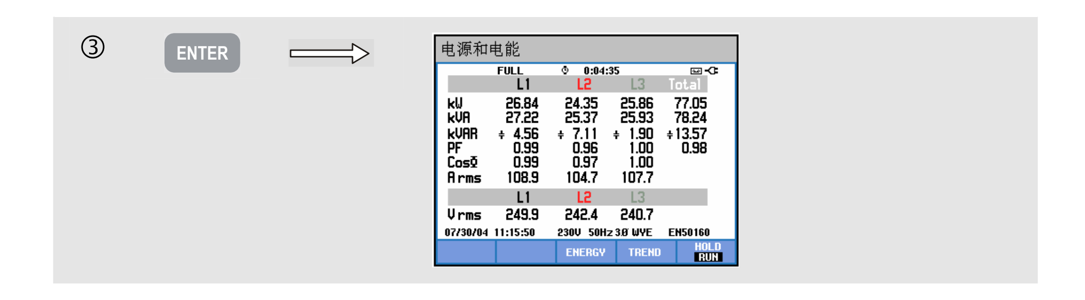
功率与能量显示一个包含所有重要功率参数的表格。 相关的趋势图（Trend）屏幕显示表格中所有测量值相对于着时间的变化。

Fluke 434 型还可以显示能量使用量并利用脉冲接触法验证能量计。 对于功率计算，您可以选择基频（Fundamental）或完全（Full）. 基频（FUNDamental）功率计算仅考虑基频（60 或 50 Hz）时的电压和电流；而完全（FULL）则使用整个频率范围（真有效值电压和电流）。 该选择通过设置（SETUP）键和功能键 F3 – 功能参数选择（FUNCTION PREF）来完成。详细信息，请参阅第十八章，功能参数选择。

表格

要打开功率与能量（Power & Energy）表格屏幕：





表格显示各相位的功率数据及汇总： 有效或有功功率（kW）、视在功能（kVA，rms 有效值电压与电流的乘积）、无功功率（kVAR，导线和电容中的交流电流和电压之间由于相移引起的视在功率的无功分量）、功率因数（PF，有效功率与包含谐波在内的总 rms 的视在功率之间的比率）、位移功率因数（DPF 或 cos φ，有效功率与基本视在功率之间的比率）以及 12 或 10 个周期的电流和电压的 rms 有效值。 符号表示某个负载是电容性（‡） 还是感应性（⦚）。

在 **Fluke 434** 型上，按 F3 － 能量（ENERGY）软键，可以激活一个显示各相位及总能量使用量的弹出式表格。 表格显示有效能量（kWh）、视在能量（kVAh）和无功能量（kVARh）。当启动功率与能量（Power & Energy）时，能量测量开始。读数可用功能键 F5 重置。

通过使用定时（TIMED）启动测量，**Fluke 434** 型可用于测量预先定义的时间段内的能量使用量。 定时（TIMED）启动可在利用功能键 F5 从保持（HOLD）切换至运行（RUN）模式时进行调整。 临时关闭能量（ENERGY）使得保持/运行（HOLD/RUN）操作能够使用功能键 F5。

脉冲计数模式就象某些类型的能量计的脉冲输出一样计数脉冲的数量。 这可以用来快速测试电能表的误差。 脉冲输出通过脉冲输出端与分析仪的光学 RS-232 接口之间连接的光电隔离触发探头来测量。 图 11-1 显示测量设置。 各相的能量使用量（kWh）必须预先设置。 调整菜单可利用设置（SETUP）键和功能键 F3 － 功能参数选择（FUNCTION PREF）来使用。详见第十八章，功能参数选择。

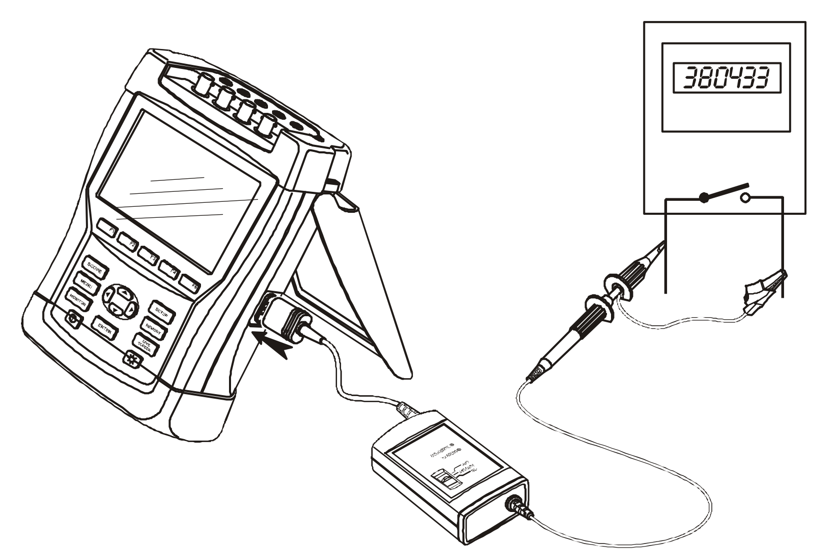
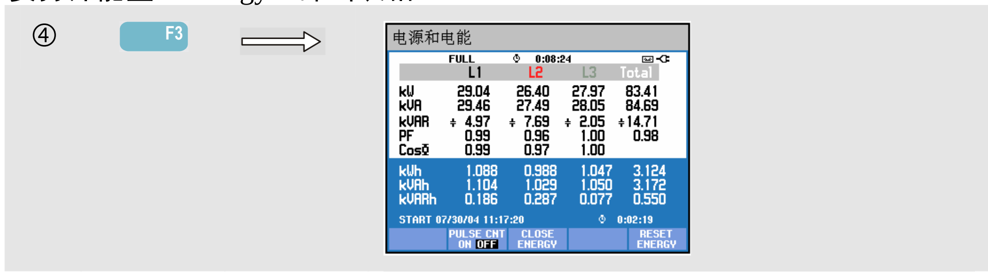


图 11-1. 利用脉冲输出验证能量计

要打开能量（Energy）弹出表格：



可用的功能键：

功能键	说明
F2	脉冲计数模式开/关。
F3	能量（Energy）屏幕开/关。
F4	打开趋势图（Trend）屏幕。 详细描述如下。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。 如果能量（Energy）显示，可用 F5 重置读数。

趋势图

要打开功率与能量（Power & Energy）趋势图屏幕：



表格中的数字是持续更新的即时值。 任何时候，只要测量在进行中，这些值相对于时间的变化都被记录下来。 表格中的所有数值均被记录下来，但表格中每一行的趋势图（Trend）每次只能显示一个。 按功能键 F1 来将箭头键分配给行选择。

曲线从右侧逐步形成。 表头部位的读数与右侧所绘的最新测量值相对应。

除了定时（TIMED）启动能量使用量测量外，分析仪还可在一个可调整的时间段内测量平均功率。 电力供应商通常依照指定时间段内的最高平均能量使用量来向工业用户收费。 对这个需求间隔，15 分钟的时间段比较常用。
除了趋势图 OFF 水平缩放以外，任何设置都是固定的，从而保证间隔时间段内，每个数据点都与最大（Max）、最小（Min）和平均（Average）使用量相对应。
需求间隔可在 1 至 60 分钟之间调整，或关闭（OFF）。 调整菜单可利用设置（SETUP）键和功能键 F3 — 功能参数选择（FUNCTION PREF）来使用。详见第

十八章，功能参数选择。 当需求间隔设置为关闭（OFF）时，趋势图（Trend）功能则正常具有自动水平缩放的功能。

可用的功能键：

F1	分配上/下箭头键来从表格中选择一行以趋势图显示。所选择的行在屏幕表头部位显示。
F2	光标（Cursor）开/关。
F3	将箭头键分配给光标（Cursor）或缩放（Zoom）操作。
F4	返回至表格屏幕。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

光标。 当光标启动时，光标处的趋势值显示在屏幕的表头部位。 将光标从屏幕左侧或右侧移开将 6 个屏幕中的下一个显示在查看区域中。

缩放。 让您能够垂直或水平扩大或缩小显示来查看详细内容或将整个图形适合屏幕区域显示。 缩放（Zoom）和光标（Cursor）通过箭头键来操作，详细解释见第十七章。

为了在大多数情况下能获得好的显示效果，对偏移和跨距都作了预先设置。 这是以标称电压（Vnom）和电流量程（A 量程）为基础。 如果需要，您可以调整偏移（Offset）和跨距（Span）。 调整菜单可利用设置（SETUP）键和功能键 F3 － 功能参数选择（FUNCTION PREF）来使用。详见第十八章，功能参数选择。

提示与技巧

功率模式可以用来记录变压器在数个小时内的视在功率（kVA）。 查看趋势图，了解变压器是否发生过载。 您可以将负载转移到其它变压器、交错安排负载时间，或者如有需要，用较大的变压器替换变压器。

设备上测得的功率因数（Power Factor）的解释：

- PF = 0 至 1： 并不是所有提供的功率都被消耗，存在一定数量的无功功率。 电流超前（电容性负载）或滞后（感应性负载）。
- PF = 1： 所有提供的功率均被设备消耗。 电压和电流同相。
- PF = -1： 设备产生功率。 电流和电压同相。
- PF = -1 至 0： 设备产生功率。 电流超前或滞后。

如果您看到负功率或负功率因数读数并且已经连接负载，请确定电流钳夹上的箭头指向负载。

无功功率（VAR）最主要是由于感应负载引起，如马达、感应器和变压器。 安装

校正电容可以校正感应 VAR 的电容。在添加功率因数校正电容前，请先咨询合格工程师，特别是如果您测量系统中的电流谐波时。

章12 节
闪变

简介

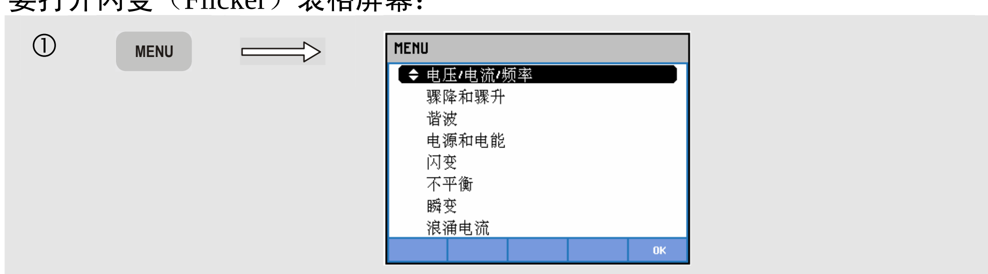
闪变可将由于电源电压变化而导致电灯亮度的波动量化表示。 测量所用的运算法则符合 EN61000-4-15 并且以肉眼/大脑感官系统的知觉模型为基础。 分析仪将电压变化的持续时间和幅度转换成受此变化引起一只 60W 灯泡闪变而造成的‘不舒服系数’。 闪变读数越大表示大多数人会认为亮度变化使人不快。 电压变化相对要小很多。 测量是在由 120 V / 60 Hz 或 230 V / 60 Hz 供电的灯泡上进行优化。. 闪变以表格中所示的参数按相位对其特征加以描述。 相关的趋势图（Trend）屏幕显示表格中所有测量值的变化。

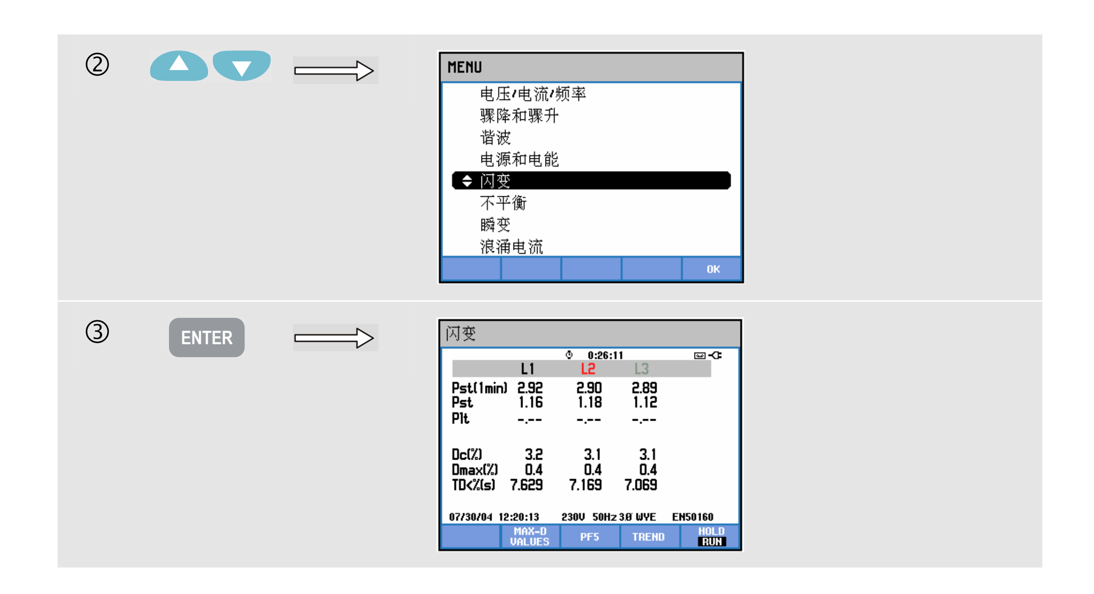
注意

在您切换到闪变（Flicker）以后，在测量开始之前需要约 10 秒左右的稳定时间。 在此期间，屏幕表头部位显示 U（不稳定）符号。 而且，定时器从 -10 秒开始倒计时。 当选用定时启动时，闪变测量没有不稳定期。

表格

要打开闪变（Flicker）表格屏幕：

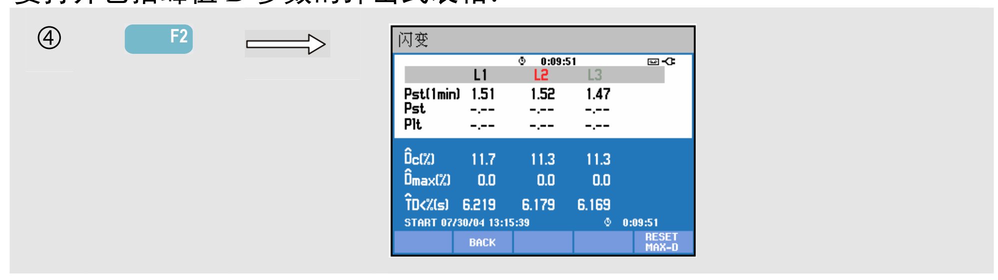




闪变的特征包括： 短期严重性 Pst（在 1 分钟时间内测得，用于快速反馈）、短期严重性 Pst（在 10 分钟时间内测得）及长期严重性 Plt（在 2 个小时时间内测量）。 该数据以及相关的 D 参数 Dc、Dmax 和 TD（依照 EN61000-3-3）均在表格中显示。

还可以启动一个弹出式表格来显示测量期间发生的 D 参数的峰值。 您可以用功能键 F5 将保存的 D 参数重置为零。

要打开包括峰值 D 参数的弹出式表格：



Pst 和 Plt 是显示一定时间段内的闪变的参数。 瞬时闪变显示在 PF5 子菜单中，可用功能键 F3 查看。 闪变 PF5 以快速趋势图（Trend）图形显示。

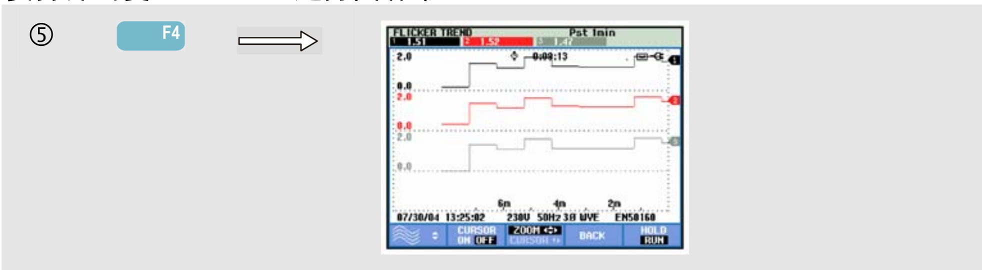
可用的功能键（弹出式表格必须关闭）：



功能键	说明
F2	激活包含最大 D 参数的弹出式屏幕。
F3	打开 PF5 趋势图（Trend）屏幕。
F4	打开趋势图（Trend）屏幕。 详细描述如下。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

趋势图

要打开闪变（Flicker）趋势图屏幕：



表格中的参数随时间更新。 无论何时，当测量启动时，它们就被记录下来。 趋势图显示这些值相对于时间的变化。 表格中的所有数值均被记录下来，但表格中每一行的趋势图（Trend）每次只能显示一个。 按功能键 F1 来将箭头键分配给行选择。 趋势图显示画面可由 6 个屏幕组成。

PF5 在一个屏幕内显示快速趋势图，可通过菜单查看该屏幕以便定义预期测量持续时间及选择立即（Immediate）还是定时（Timed）启动测量。 两个垂直的标记行用来指示 PF5 趋势图上的 Pst 时间。

可用的功能键：

F1	分配上/下箭头键来从表格中选择一行以趋势图显示。 所选择的行在屏幕表头部位显示。
F2	光标（Cursor）开/关。
F3	将箭头键分配给光标（Cursor）或缩放（Zoom）操作。
F4	返回至表格屏幕。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

光标。 当光标启动时，光标处的趋势值显示在屏幕的表头部位。 将光标从屏幕左侧或右侧移开将 6 个屏幕（对 PF5 趋势图不适用）中的下一个显示在查看区域中。

缩放。 让您能够垂直或水平扩大或缩小显示来查看详细内容或将整个图形适合屏幕区域显示。 缩放（Zoom）和光标（Cursor）通过箭头键来操作，详细解释见第十七章。

为了在大多数情况下能获得好的显示效果，对偏移和跨距都作了预先设置，但可以调整它们。 D 参数设置也可以调整。 调整菜单可利用设置（SETUP）键和功能键 F3 — 功能参数选择（FUNCTION PREF）来使用。详见第十八章，功能参数选择。

提示与技巧

利用 PF5 闪变趋势图和半周期电压或电流趋势图来查找闪变的根源。 按功能键 F1 将箭头键分配给闪变、电压和电流趋势图的选择。

10 分钟（Pst）使用更长的测量时间以便消除不规则电压变化的影响。 它还足以检测工作周期较长的单一来源，如家用电器及加热泵的干扰。

当可能存在多个具有不规则工作周期的干扰源时，2 小时测量时间（Plt）非常有用；它对测量焊机和轧钢机之类的设备也非常有用。

章13 节
不平衡

简介

不平衡显示电压和电流之间的相位关系。 测量结果以基频成分（60 或 50 Hz）为基础。 在三相电力系统中，电压之间的相移及电流之间的相移应接近 120°。 不平衡模式提供一个测量表、相关的趋势图显示及相量显示。

表格

要打开不平衡（Unbalance）表格屏幕：



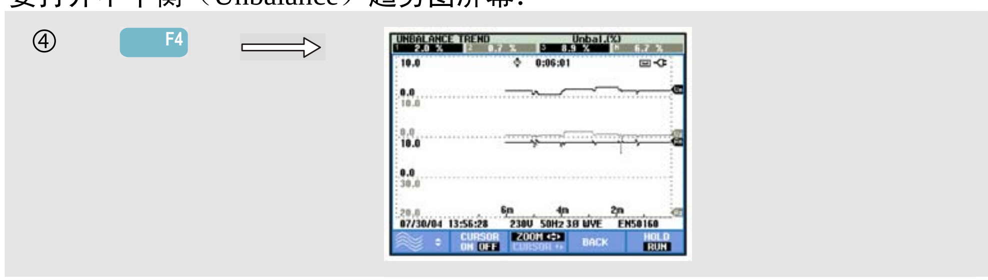
表格屏幕显示所有相关的数值： 负电压不平衡百分比、零序电压不平衡百分比（4-线制系统中）、负电流不平衡百分比、零序电流不平衡百分比（4-线制系统中）、基相电压、频率、基相电流、中性点电压之间相对于基准相 A/L1 的角度以及各相位电压和电流之间的角度。 读数的数量取决于所选的接线配置。

可用的功能键：

F3	打开相量（Phasor）屏幕。 详细描述如下。
F4	打开趋势图（Trend）屏幕。 详细描述如下。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

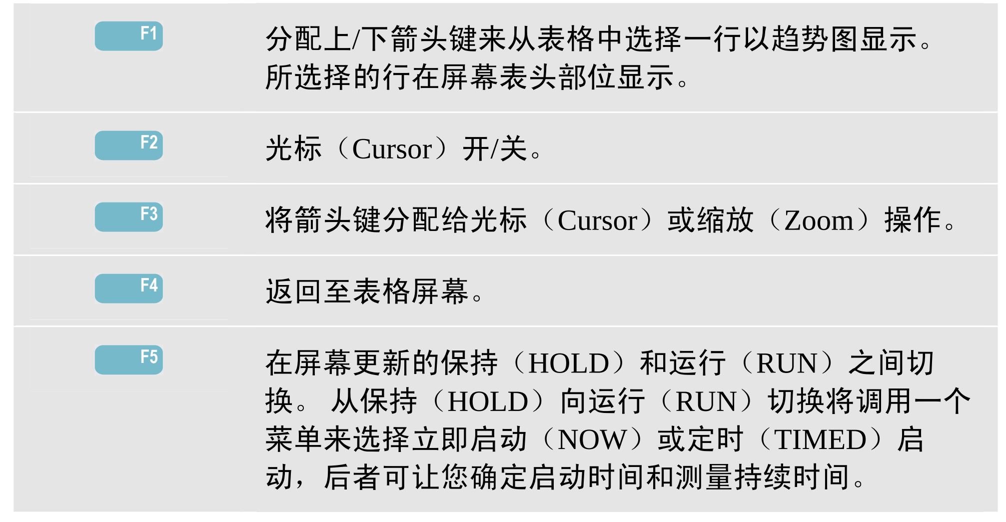
趋势图

要打开不平衡（Unbalance）趋势图屏幕：



表格中的数字是持续更新的即时值。 任何时候，只要测量在进行中，这些值相对于时间的变化都被记录下来。 表格中的所有数值均被记录下来，但表格中每一行的趋势图（Trend）每次只能显示一个。 按功能键 F1 来将箭头键分配给行选择。 趋势图显示画面可由 6 个屏幕组成。

可用的功能键：



F1	分配上/下箭头键来从表格中选择一行以趋势图显示。 所选择的行在屏幕表头部位显示。
F2	光标（Cursor）开/关。
F3	将箭头键分配给光标（Cursor）或缩放（Zoom）操作。
F4	返回至表格屏幕。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

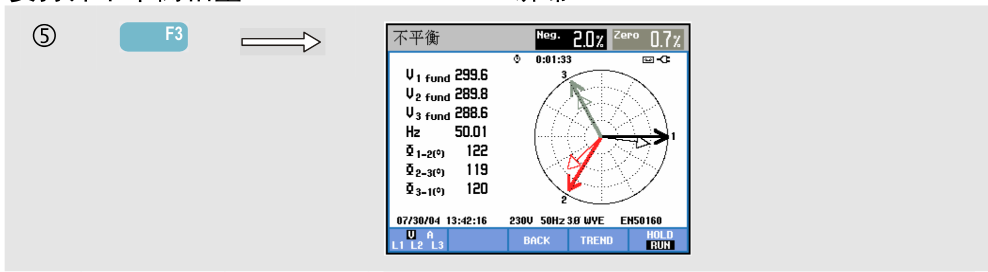
光标。 当光标启动时，光标处的趋势值显示在屏幕的表头部位。 将光标从屏幕左侧或右侧移开将 6 个屏幕中的下一个显示在查看区域中。

缩放。 让您能够垂直或水平扩大或缩小显示来查看详细内容或将整个图形适合屏幕区域显示。 缩放（Zoom）和光标（Cursor）通过箭头键来操作，详细解释见第十七章。

为了在大多数情况下能获得好的显示效果，对偏移和跨距都作了预先设置，但可以调整它们。 调整菜单可利用设置（SETUP）键和功能键 F3 — 功能参数选择（FUNCTION PREF）来使用。详见第十八章，功能参数选择。

相量

要打开不平衡相量（Unbalance Phasor）屏幕：



在以 30 度为单位分割的矢量图中显示电源和电流的相位关系。 基准通道 A（L1）的矢量指向水平正方向。 在示波器相量（Scope Phasor）中也显示一个相似的矢量图。 还给出其它数值： 负序电压或电流不平衡百分比、零序电压或电流不平衡百分比、基相电压或电流、频率、相角。 利用功能键 F1，您可以选择所有相位电压、相位电流或各相中电压和电流的读数。

可用的功能键：

F1	选择要显示的信号： V 显示所有电压；A 显示所有电流。 A（L1），B（L2），C（L3），N（中性线）同步显示相位电压和电流。
F3	返回至表格屏幕。
F4	打开趋势图（Trend）屏幕。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

提示与技巧

表格中的电压和电流可以用作，比如检查施加在三相感应马达的电源是否处于平衡状态。 电压不平衡可引起定子线圈内不稳定的高电流，从而导致过热和缩短马达寿命。 各相的相位电压之差不应超过三相平均值的 1 %。 电流不平衡不应超过

10 %。 在不平衡度太高时，请使用其它测量模式来进一步分析电源系统。

每个相位电压或电流可以分成三个分量： 正序、负序和零序。

正序分量代表正常的分量，如平衡的三相系统中的分量。 负序分量由相位与相位之间电压和电流不平衡引起。 该分量可在，比如三相马达中，引起制动效应： 这将导致过热和缩短马达寿命。

零序分量可能出现在 4 线制系统的不平衡负载中，代表 N（中性）线上的电流。不平衡度超过 2 % 被视作过高。

章14 节
瞬态

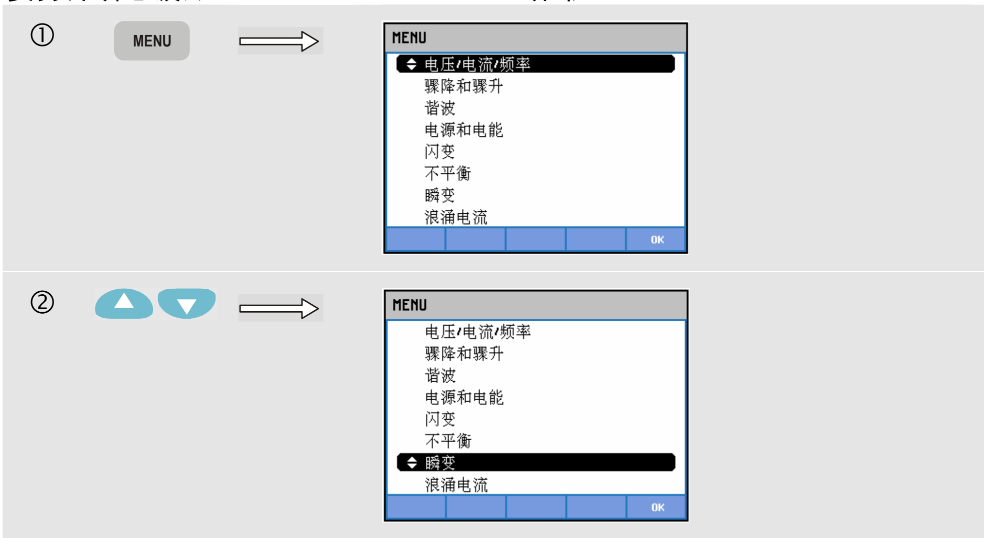
简介

Fluke 434 型分析仪可以在各种干扰条件下以高分辨率捕捉波形。 分析仪可在发生干扰的准确时间点上提供电压和电流波形的瞬态图。 这让您能够在发生骤降，骤升，干扰，电流骤升和瞬态时查看波形。

瞬态是电压（或电流）波形上的快速峰值信号。 由于瞬态具有非常高的能量，可影响甚至损坏灵敏的电子设备。 瞬态（Transients）屏幕看上去与示波器波形的相似，但它的垂直跨度被放大以便能够观察 60 或 50 Hz 正弦波上叠加的电压峰值信号。 每当电压（或 rms 有效值电流）超过可调整极限值时，分析仪就捕捉一个波形。 最多可捕捉 40 个事件。 取样速度为 200 kS/s。

波形显示

要打开瞬态波形（Transients Waveform）屏幕：





在开始（Start）菜单中，您可以选择一个触发事件或一组触发事件、瞬态电压（Volt）和电流（AMP）触发电平，以及选择立即（Immediate）或定时（Timed）启动测量。

分析仪可被设置成在观察到下列情况时捕捉波形：电压瞬态、电压骤升、电压骤降、电压干扰或电流骤升。 骤升与骤降（下降）是标称电压的快速变化。 持续时间从一个周期至数秒钟不等。 在骤降过程中电压下降，在骤升过程中电压上升。 在发生干扰时，电压仅从其标称值下降数个百分点。 电流骤升是指一个周期到数秒钟持续时间内的电流上升。

触发标准，如门限和滞后均可调整。 这些标准还用于电力质量监测（Power Quality Monitor）： 调整可通过设置（SETUP）键，然后选择‘极限值’，再按功能键 F3 — 编辑（EDIT）来完成。 如何继续，请参阅第十八章，设置。

光标（Cursor）和缩放（Zoom）可用来查看所捕捉波形的详细内容。 通过设置（SETUP）键和功能键 F3 — 功能参数选择（FUNCTION PREFerence）， 您可以调整与各种触发事件相关的极限值。 详细信息，请参阅第十八章，功能参数选择。

可用的功能键：

F1	选择要显示的波形： V 显示所有电压；A 显示所有电流。 A（L1），B（L2），C（L3），N（中性线）同步显示相位电压和电流。
F2	打开光标（Cursor）和缩放（Zoom）操作的子菜单。

F3	分配上/下箭头键来浏览所有捕捉的屏幕。
F4	存留启动（PERSISTence ON）记住所有波形变化。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

提示与技巧

配电系统中诸如瞬态之类的干扰可引起许多类型的设备不能正常工作。 例如，计算机会重置；受到瞬态反复影响的设备最终可能会出现故障。 由于该事件是间歇性发生的，因此有必要监控系统一段时间来查找瞬态事件。 当电子设备的电源重复出现故障或者计算机自行重置时，则需要查看一下电压瞬态情况。

章15节

浪涌电流

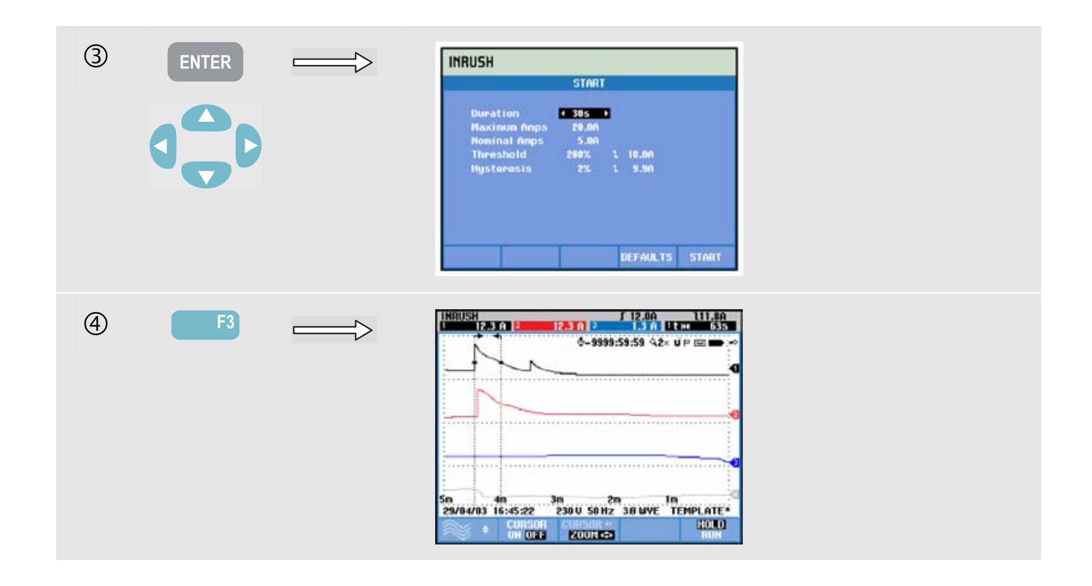
简介

浪涌电流可被 **Fluke 434** 型分析仪 捕捉到。 浪涌电流（Inrush Currents）是当线路上出现高负载或低阻抗负载时发生的冲击电流。 一般说来，当负载达到正常工作条件时，经过一段时间电流就会稳定。 例如，感应马达的启动电流可高达正常工作电流的 10 倍。 浪涌（Inrush）是在发生某个电流事件（触发条件）时，记录电流和电压趋势的'单次拍摄'模式。 当电流波形超出可调整极限值时，就发生浪涌事件。 浪涌趋势图在屏幕的右侧逐步形成。 预触发信息让您能够在发生浪涌之前先查看所发生的情况。

浪涌趋势显示

要打开浪涌趋势图（Inrush Trend）屏幕：





在开始（Start）菜单中使用箭头键来调整触发极限值： 预期浪涌时间、最大电流、标称电流、门限和滞后。 最大电流决定电流显示窗口的垂直高度。 门限是触发趋势图捕捉的电流电平。 浪涌时间是指从触发到电流下降至由滞后表示值期间的时间。浪涌时间在趋势显示图的两个垂直标记之间表示。 屏幕表头部位在浪涌时间内显示所有 rms 值的有效值。 如果光标（Cursor）启动，就能显示光标位置的 rms 有效测量值。

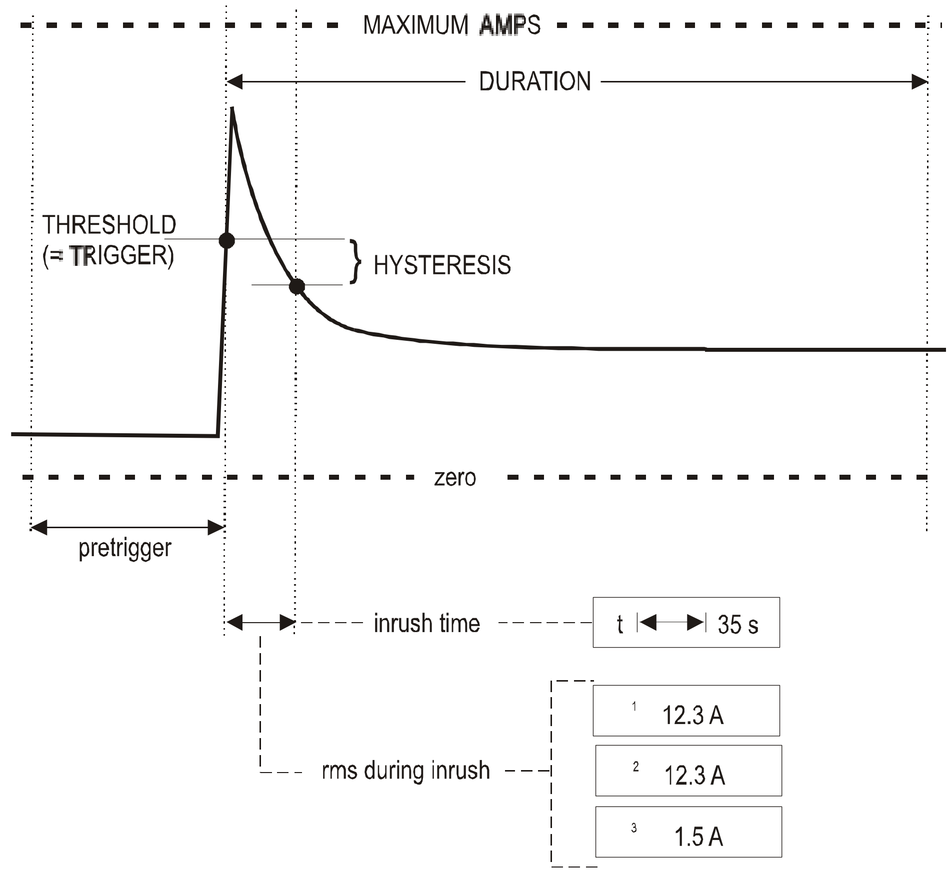


图 15-1. 浪涌特征及与开始菜单的关系

用光标（Cursor）和缩放（Zoom）功能来查看所记录趋势图的详细内容。 待显示的通道的选择由上/下箭头键来完成。 按功能键 F1 来将箭头键分配给此操作。

通过设置（SETUP）键和功能键 F3 — 功能参数选择（FUNCTION PREF）， 您可以设置触发极限值（预期浪涌时间、最大电流、标称电流、门限、滞后）的默认值及趋势图显示的偏移（Offset）和跨距（Span）。 详细信息，请参阅第十八章，功能参数选择。

可用的功能键：

F1	分配上/下箭头键来选择待显示的一组趋势图。
F2	光标（Cursor）开/关。
F3	将箭头键分配给光标（Cursor）或缩放（Zoom）操作。
F5	在屏幕更新的保持（HOLD）和运行（RUN）之间切换。 从保持（HOLD）向运行（RUN）切换将调用一个菜单来选择立即启动（NOW）或定时（TIMED）启动，后者可让您确定启动时间和测量持续时间。

提示与技巧

检查峰值电流及它们的持续时间。 使用光标（Cursor）来读取即时值。 检查配电系统中的保险丝、断路器和导线能否承受该过程中的浪涌电流。 检查相位电压是否够稳定。

高峰值电流可能引起断路器突然跳闸。 测量浪涌电流（Inrush Current）有助于设置断路电平。 由于分析仪能同时捕捉浪涌电流（Inrush Current）和电压趋势（Voltage Trends），您可以用该测量模式检查线路出现高负载时电压的稳定性。

章16节

电力质量监测

简介

电力质量监测或系统监测显示一个条形图（Bar graph）屏幕。 该屏幕显示重要的电力质量（Power Quality）参数是否满足要求。 参数包括：

1. 有效值（RMS）电压
2. 谐波
3. 闪变
4. 骤降/干扰/快速电压变化/骤升
5. 不平衡/频率

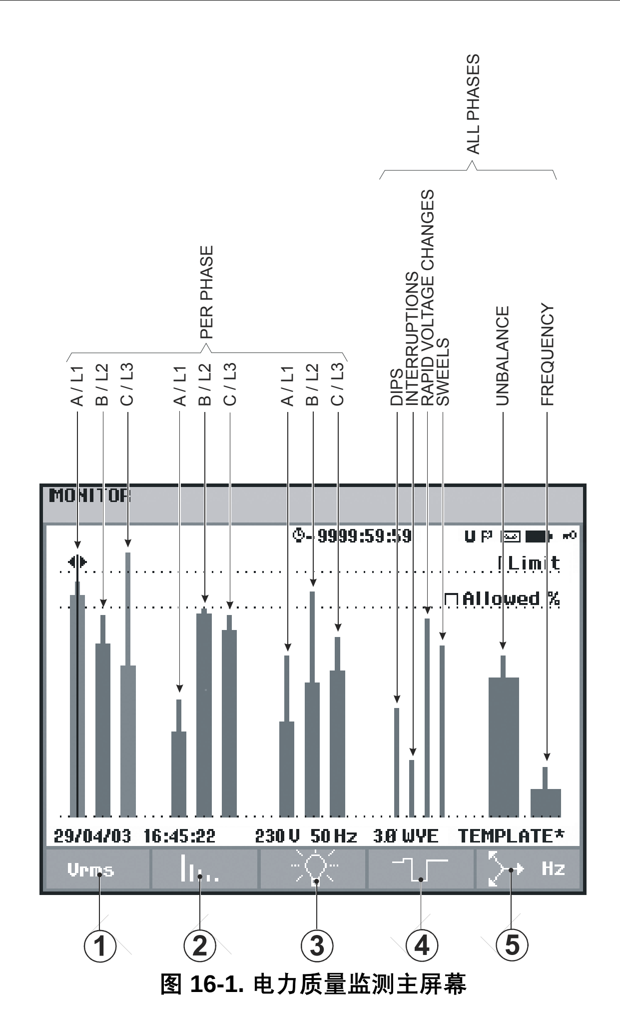


图 16-1. 电力质量监测主屏幕

相关参数与标称值的差别越大，则条的长度也随之增大。 如果测量值违反了允许的容差要求，则条由绿色变成红色。

使用左/右箭头键来将光标定位在某个条上，则与该条相关的测量数据被显示在屏幕的表头部位上。

电力质量监测（Power Quality Monitoring）通常要经过长时间的观察期才能完成。 该功能通过监测（MONITOR）键来启用，并通过开始菜单来决定采用立即启动还是定时启动测量。 测量的最短持续时间为 2 小时。 通常测量时间为 1 周。

电力质量（Power Quality）参数有效值（RMS）电压、谐波和闪变每个相位各有一个条。 这些条从左至右分别对应于 A 相（L1），B 相（L2）和 C 相（L3）。 骤降/干扰/快速电压变化/骤升及平衡/频率参数则每个参数拥有一条来表示所有三个相位的性能。

大多数条形图（Bar Graphs）都具有较宽的基线，表示与可调整时间相关的极限值（比如 95 % 的时间在极限内），以及狭窄顶部来表示固定的 100 % 极限值。 如果违反了这两个极限值中的一个，则相关的条将从绿色变成红色。 显示画面中的虚线表示 100 % 极限和可调整极限。

具有较宽基线和狭窄顶部的条形图的含义解释如下。 此处以有效值（RMS）电压为例。 假如该电压的标称值为 120 V，容差为 +/- 15 %，则容差范围为 102 至 138 V。 分析仪持续监测瞬时有效值（RMS）电压。 它计算 10 分钟观察期内测量值的平均值。 10-分钟平均值与容差范围（此例中为 102 至 138 V）进行比较。

100 % 极限表示 10 分钟平均值必须始终（即 100 % 时间或 100 % 概率）在范围之内。 如果 10 分钟平均值超出容差范围，则条将变成红色。
可调整极限，比如 95 %（即 95 % 概率）表示 10 分钟时间中有 95 % 的时间，平均值必须在容差范围内。 95 % 极限不若 100 % 极限般严格。 因此相关的容差范围通常也较小。 比如，对 120 V，其容差为 +/- 10 %（容差范围为 108 V 至 132 V 之间）。

骤降/干扰/快速电压变化/骤升的图形条较狭窄并指示在观察期内发生的违反极限值的数量。 允许的数量可以调整（比如每周 20 次骤降）。 如果违反了调整的极限值，图形条变成红色。

您可以使用预先定义的极限组或自定义极限值。 例如依照 EN50160 标准预先定义的极限组。 最多可选择 6 组： 2 组厂内安装；2 组只能由管理员通过 FlukeView SW43W 软件定义；还有 2 组可以在分析仪上更改。 极限的选择和定义可通过设置（SETUP）键，然后选择‘极限值’，再按功能键 F3 – 编辑（EDIT）。

下表所示为电力质量监测（Power Quality Monitoring）各方面内容的概览：

参数	可用条形图	极限值	平均间隔
V rms	3 个，每个相位一个	概率 100 %： 上限与下限 概率 x %： 上限与下限	10 分钟
谐波	3 个，每个相位一个	概率 100 %： 上限 概率 x %： 上限	10 分钟
闪变	3 个，每个相位一个	概率 100 %： 上限 概率 x %： 上限	2 小时
骤降/干扰/快速电压变化/骤升	4 个，每个参数一个，涵盖全部 3 个相位。	每周允许的事件数量	以 ½ 周期有效值（rms）为基础
不平衡	1，涵盖全部 3 个相位	概率 100 %： 上限 概率 x %： 上限	10 分钟
频率	1 个，涵盖全部 3 个相位在基准电压输入端 A/L1 测量	* 概率 100 %： 上限和下限 概率 x %： 上限与下限	10 秒钟

电力质量主屏幕

要打开电力质量主屏幕：



电力质量监测（Power Quality Monitoring）可通过监测（MONITOR）键使用，及通过菜单来设置立即（Immediate）或定时（Timed）启动。 利用左/右箭头键，您可以将光标（Cursor）定位在某个条形图（Bar Graph）上。 与该条相关的测量数据被显示在屏幕的表头部位。

详细的测量数据可用功能键来查看：

F1	RMS 有效值电压： 事件表、趋势图。
F2	谐波： 条形图、事件表、趋势图。
F3	闪变： 事件表、趋势图。
F4	骤升、干扰、快速电压变化及骤降： 事件表、趋势图。
F5	不平衡和频率： 事件表、趋势图。

下面各节解释功能键可以查看的测量数据。 数据的显示格式包括事件表（Events Table）、趋势图显示（Trend Display）及条形图屏幕（Bar Graph Screen）。

事件表

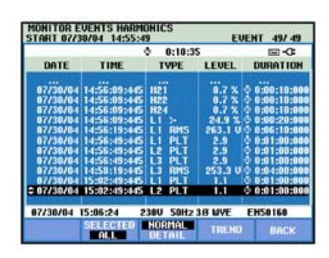


图 16-2. 事件表

事件表显示测量期间发生的时间并包含启动日期/时间、相位及持续时间。 表格中信息的数量可用功能键 F2 和 F3 来选择：

- 选择的（Selected）可显示所选事件的表格： 仅包括 V rms、谐波、闪变、骤降/干扰/快速电压变化/骤升，或不平衡/频率。
  全部（All）可显示包含所有事件的表格。 这可以让您能够观察事件的因果关系。
- 常规（Normal）列出主要事件特征： 启动日期/时间、持续时间、事件类型及幅度。
  详细（Detail）显示有关各相位事件的门限交叉点的信息。

表格中使用了下列缩写和符号：

缩写	含义	符号	含义
CHG	快速电压变化		已经违反 100 % 极限的高位值
DIP	电压骤降		已经违反 100 % 极限的低位值
INT	电压干扰		已经违反 x % 极限的高位值
SWL	电压骤升		已经违反 x % 极限的低位值
Hx	违反其极限值的谐波数量		不平衡事件

可用的功能键：

F2	在选择的（Selected）事件或全部（All）事件之间切换。
F3	在常规（NORMAL）和详细（DETAILED）事件表之间切换。
F4	打开趋势图（Trend）屏幕。 打开趋势图的两种方法解释如下。
F5	返回到上一级菜单。

两种打开趋势图的方法：

1. 使用上/下箭头键来选中表格中的某个事件。 要打开趋势图（Trend），按 ENTER 键。 光标启动，在屏幕的中间并定位在所选择的事件上。 缩放（Zoom）被设置为 4。
2. 按功能键 F4 来查看显示最新测量值的趋势图（Trend）部分。 光标（Cursor）和缩放（Zoom）可在以后需要时启动。

测量的特定功能：

- V rms 事件： 每次当 10 分钟合计的有效值（RMS）违反其极限值时，就记录一次事件。
- 谐波事件： 每次当 10 分钟合计的谐波或总谐波失真（THD）违反其极限值时，就记录一次事件。
- 闪变事件： 每次当 Plt（长期严重性）违反其极限值时，就记录一次事件。
- 骤降/干扰/快速电压变化/骤升事件： 这些项目中有一项违反其极限值时，就记录一次事件。
- 不平衡和频率事件： 每次当 10 分钟合计的有效值（RMS）违反其极限值时，就记录一次事件。

趋势图显示

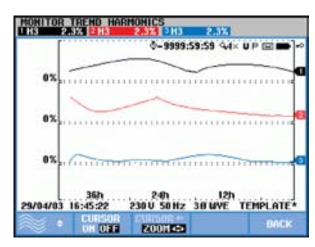


图 16-3. 趋势图显示

趋势图（Trend）屏幕显示表格中的数值相对于时间的变化。 缩放（Zoom）和光标（Cursor）可用来检查趋势图（Trend）的详细内容。 缩放（Zoom）和光标（Cursor）通过箭头键来操作，详细解释见第十七章。

可用的功能键：

F1	分配上/下箭头键来选择待显示的一组趋势图。 所选择的组在屏幕表头部位显示。
F2	光标（Cursor）开/关。
F3	将箭头键分配给光标（Cursor）或缩放（Zoom）操作。
F5	返回事件表。

条形图屏幕

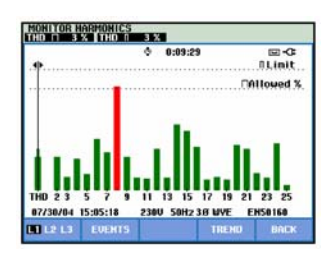


图 16-4. 条形图屏幕

主系统监测显示屏显示三个相位中每个相情况最严重的谐波。 按功能键 F2 可显示一个包含条形图（Bar Graphs）的屏幕。条形图显示每个相位在 25 个谐波和总谐波失真（THD）极限范围内的时间所占的时间百分比。 每个条形图（Bar Graph）都有较宽的基线（表示可调整极限，如 95 %）和狭窄的顶部（表示 100 % 极限）。 如果违反该谐波的极限值，则条形图（Bar Graph）由绿色变成红色。

光标： 使用左/右箭头键，您可将光标定位在某个条上，则属于该条的测量数据被显示在屏幕的表头部位上。

可用的功能键：

F1	选择属于 A 相（L1），B 相（L2）或 C 相（L3）的条形图。
F2	打开事件（Events）表。
F4	打开趋势图（Trend）屏幕。
F5	返回主菜单。

章17节
光标与缩放

简介

本章解释如何使用光标（Cursor）和缩放（Zoom）功能来显示和查看波形（Waveform）、趋势图（Trend）和条形图（Bar Graph）显示画面详细内容。光标和缩放具有一定程度的交互作用并且两者均用箭头键来操作。

光标（Cursor）是一条垂直直线，可以定位在波形（Waveform）、趋势图（Trend）和条形图（Bar Graph）上。 该点上测得的值显示在屏幕的表头部位。

缩放（Zoom）允许您伸展和收缩图形以便获得更佳的细节查看效果。 波形（Waveform）和趋势图（Trend）还可以使用水平缩放（Horizontal Zoom）。

波形显示中的光标

此处以示波器波形（Scope Waveform）显示为例。 瞬态（Transients）屏幕中的光标（Cursor）和缩放（Zoom）功能作用方式相同。

图 17.1 显示光标（Cursor）和缩放（Zoom）关闭状态下的示波器波形（Scope Waveform）显示画面。 屏幕表头部位显示所显示波形的有效值（RMS）。

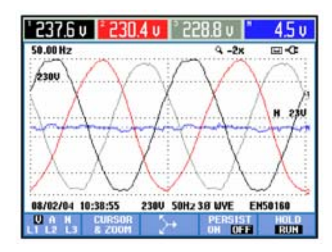


图 17-1. 波形显示（光标功能关闭）

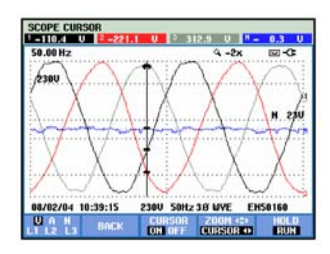


图 17-2. 波形显示（光标功能启用）

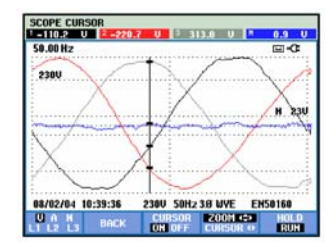


图 17-3. 波形显示（光标和缩放功能启用）

按功能键 F2 显示子菜单，其中包含控制光标（Cursor）和缩放（Zoom）的键：

- 按 F3 将光标（Cursor）打开。 用左/右箭头键沿着波形水平移动光标（Cursor）。 光标（Cursor）处的波形值显示在屏幕的表头部位，如图 17.2 所示。
- 按 F4 来将箭头键分配给缩放（Zoom）操作，如图 Figure 17.3 所示。 左/右箭头键可用来水平伸展或缩放波形。 上/下箭头键则可垂直伸展或缩放波形。 如果光标（Cursor）打开，水平缩放以光标（Cursor）为中心对称操作。 当光标关闭时，水平缩放则以屏幕中心位置为中心操作。 垂直缩放以屏幕中心位置为中心操作。
- 再按一次 F4 可将箭头键分配给光标（Cursor）操作。
- 利用 F2，您可以返回至上一个菜单。

趋势图显示中的光标

此处以 Volts/Amps/Hertz 趋势图显示为例。 其它趋势图显示中的光标（Cursor）和缩放（Zoom）功能作用方式相同。

图 17.4 显示光标（Cursor）和缩放（Zoom）关闭状态下的趋势图（Trend）屏幕。 屏幕表头部位显示屏幕右侧趋势图的有效值（RMS）。 该屏幕位置显示最新的测量值。

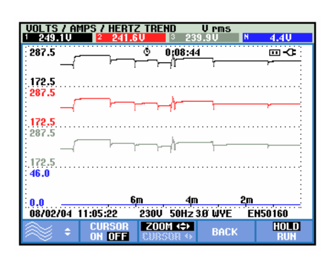


图 17-4. 趋势图显示（光标功能关闭）

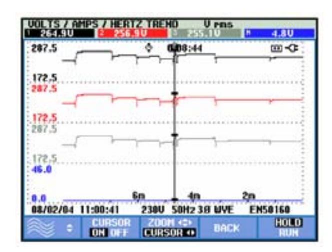


图 17-5. 趋势图显示（光标功能启用）

图 17-6. 趋势图显示（光标和缩放功能启用）

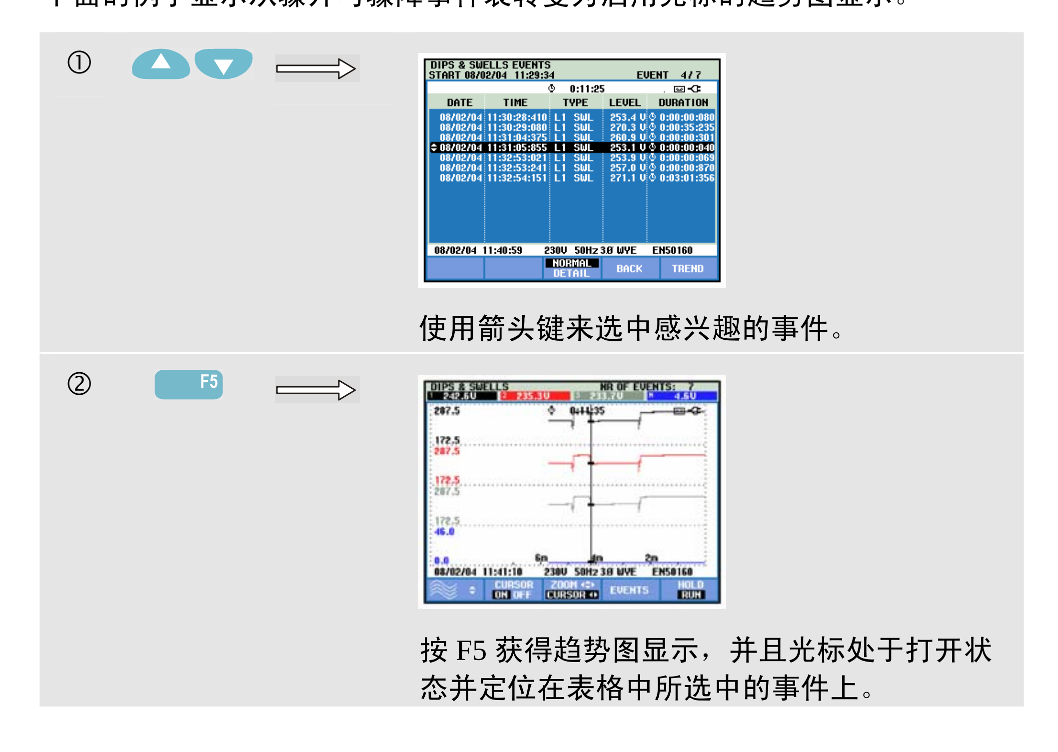
功能键 F1，F2 和 F3 及箭头键用来操作光标（Cursor）和缩放（Zoom）：

- 操作 F2 将光标（Cursor）打开。 用左/右箭头键沿着趋势图水平移动光标（Cursor）。 光标（Cursor）处的趋势图值显示在屏幕的表头部位，如图 17.5 所示。 注意现在屏幕更新停止（数据记录继续！）。 趋势图最多可记录六个屏幕，每次显示其中一个。 将光标（Cursor）定位在屏幕的左侧或右侧边缘可将下一屏幕显示在查看区域内。
- 按 F3 将箭头键分配给缩放（Zoom）操作。 左/右箭头键可用来水平伸展和收缩趋势图，如图 17.6 所示。 上/下箭头键则可垂直伸展或缩放波形。 如果光标（Cursor）打开，水平缩放以光标为中心对称操作；当光标关闭时，则水平缩放从屏幕右侧操作。 垂直缩放以屏幕中心位置为中心操作。
- 按 F1 分配箭头键来选择要显示的趋势线。
- 再按一次 F3 可将箭头键分配给光标（Cursor）操作。

从事件表到启用光标的趋势图显示

在一个事件表内，您可以用上/下箭头键来选中某个事件。 接下来按 ENTER 键。 其结果是显示趋势图画面。光标处于打开状态并且定位在所选事件上。 该过程的步骤显示如下。

下面的例子显示从骤升与骤降事件表转变为启用光标的趋势图显示。



条形图显示中的光标

此处以图 17.7 所示的三相电压谐波显示为例。 其它条形图（Bar Graph）显示中的光标（Cursor）和缩放（Zoom）作用方式相同。

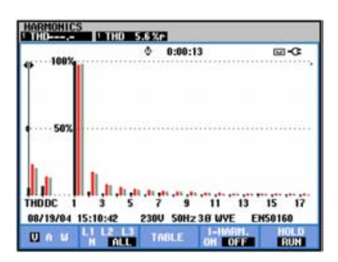


图 17-7. 条形图中的光标

在条形图（Bar Graph）显示中，光标（Cursor）始终处于打开状态。 光标（Cursor）和缩放（Zoom）用箭头键操作：

- 用左/右箭头键将光标（Cursor）定位在某个图形条上。 屏幕表头部位显示与该图形条相关的测量数据。 在某些情况下，可以使用的图形条数量多于一个屏幕能显示的数量。 比如在图中显示了全部 51 个谐波中的 17 个。 将光标（Cursor）定位在屏幕的左侧或右侧边缘可将下一屏幕显示在查看区域内。
- 使用上/下箭头键来垂直伸展（或收缩）条形图（Bar Graphs）。

章18 节
设置分析仪

简介

设置（SETUP）键可打开菜单来查看和更改分析仪的设置值。 分析仪发货时被调整到能满足您当地情况及所供附件的设置值。 下表提供了设置的概览：

设置	预设值
标称电压	120 V 或 230 V
标称频率	60 Hz 或 50 Hz
位移功率因数	DPF 或 Cos ϕ
相位标记	A、B、C 或 L1、L2、L3
相位颜色 A/L1-B/L2-C/L3-N-地线	黑-红-蓝-灰-绿或 黑-红-灰-蓝-绿/黄或 红-黄-蓝-黑-绿/黄或 黑-黑-黑-蓝-绿/黄
日期格式	月/日/年或日/月/年

如果需要，用户可以更改表格中的设置。

另外，其它设置，如趋势图的偏移和跨距及波形显示均被设为出厂默认值。 在差不多所有情况下，这样的设置都可以提供良好的读数效果，让您几乎能够立即开始测量。

在分析仪开机时，欢迎屏幕中显示当前使用的设置。 检查系统时钟的日期（Date）和时间（Time）是否正确。 另外接线配置必须匹配待检查的电力系统。 接线配置可通过功能键 F1 查看。

如有必要，可调整日期（Date），时间（Time）和配置（Config）。 如何操作将在“常规设置”中解释。 欢迎屏幕如下图所示。

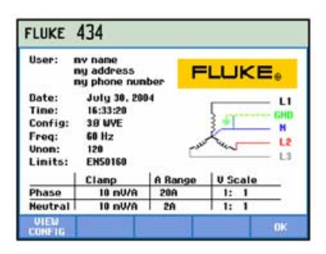


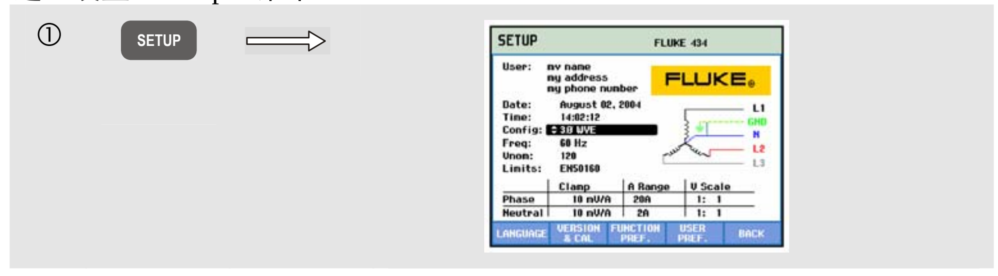
图 18-1. 开机时的欢迎屏幕

设置（Settings）被分成四个功能块，在本章节四个部分中分别加以解释：

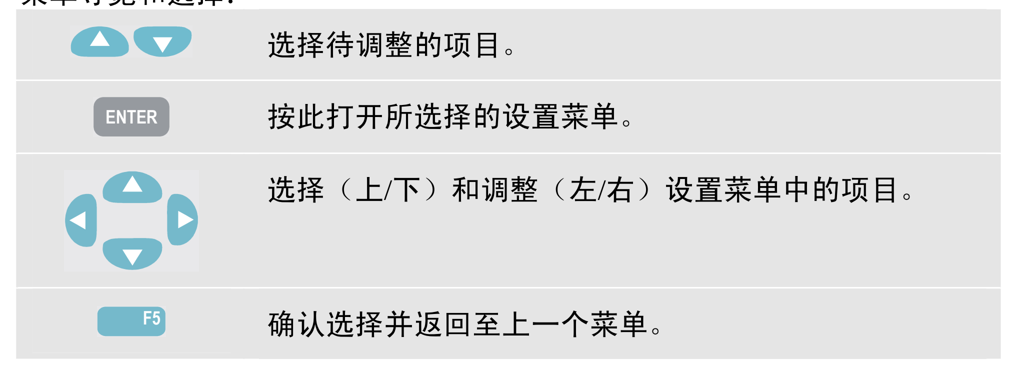
- *常规设置：* 日期、时间、接线配置、标称电压、标称频率、电流和电压探头类型、信息语言、选项的检查与安装。
- *功能参数选择：* 调整趋势图和波形显示的偏移与跨距、谐波表和谐波设置的内容、电源设置、闪变 D 参数设置、浪涌电流默认值及瞬态设置。 这些菜单中的功能键 F4 可将设置值重置为出厂默认设置。 默认设置通常可以提供良好的显示效果。
- *用户参数选择：* 相位标记和颜色的调整、打印机和 RS-232 设置、自动关闭、用户名定义（如入口屏幕所示）及显示屏对比度。 许多菜单都有一个功能键供重置为出厂默认设置。
- *极限值设置：* 用于保存，调用和定义电力质量监测所需的极限值。

下图显示设置（SETUP）键下出现的入口菜单。

进入设置（Setup）菜单：



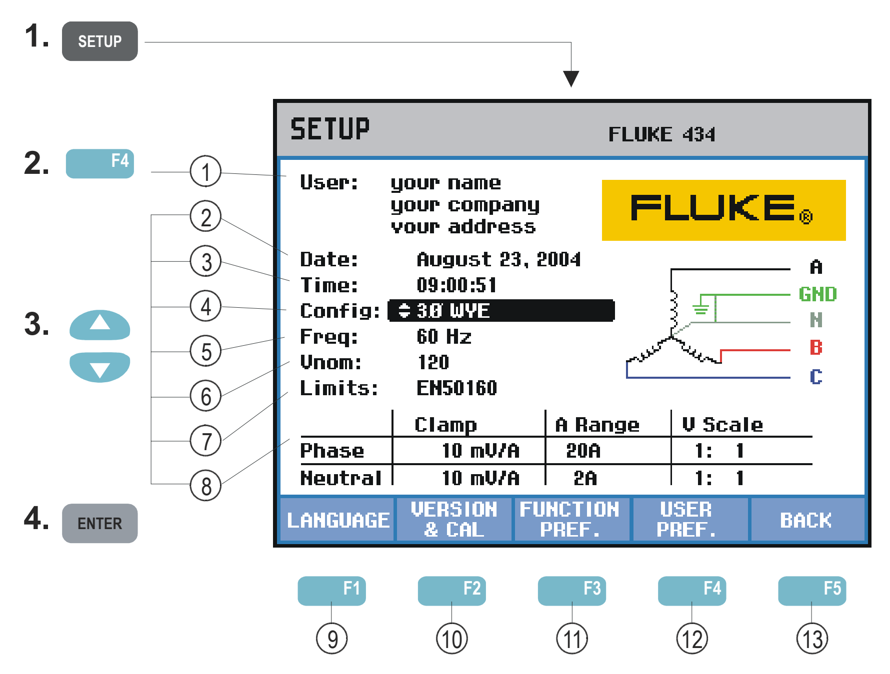
菜单导览和选择：



按键	说明
▲ ▼	选择待调整的项目。
ENTER	按此打开所选择的设置菜单。
▲ ▼ ◀ ▶	选择（上/下）和调整（左/右）设置菜单中的项目。
F5	确认选择并返回至上一个菜单。

常规设置

要打开常规设置（General Settings）菜单：



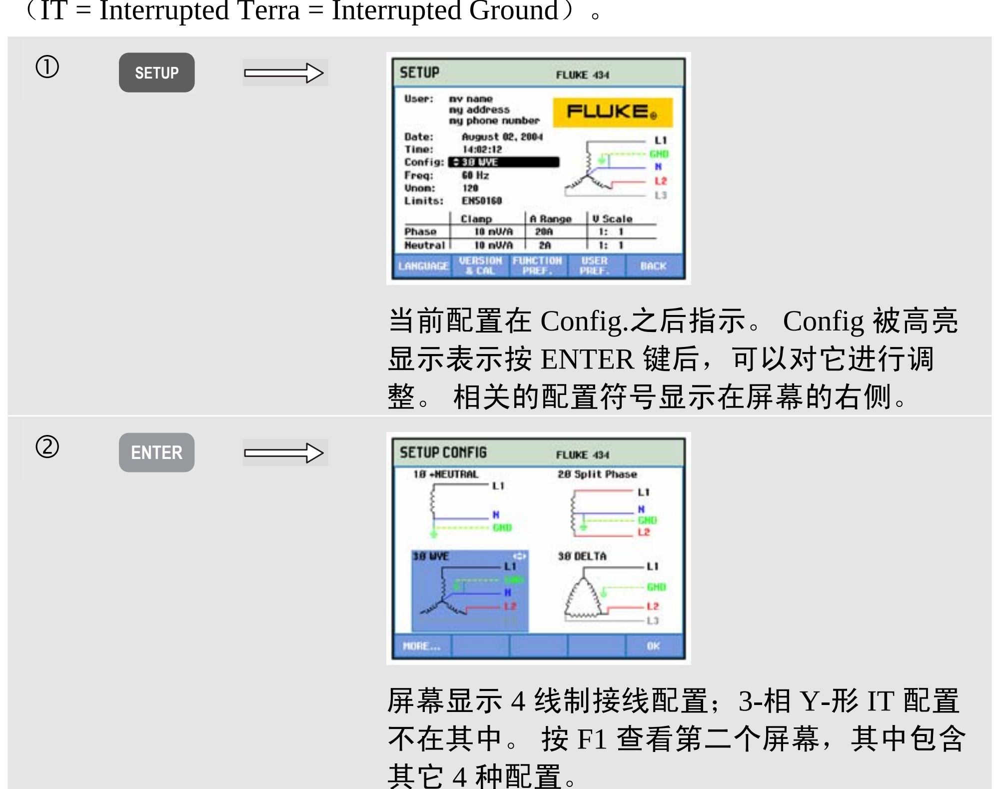
实际设置值显示在设置（SETUP）入口屏幕中。 使用上面描述的键操作更改项目。

阅读下文了解如何进行调整：

①	用户名/地址： 请参阅用户参数选择（USER PREFerences）一节。
②	日期： 使用上/下箭头键来调整日期及其表示方式 MM/DD/YY（月/日/年）或 DD/MM/YY（日/月/年）。 按 ENTER 确认选择，然后按功能键 F5 – 确定（OK）返回至上一个菜单。
③	时间： 使用上/下箭头键来选择小时（Hours）（24 小时制）、分钟（Minutes）、秒（Seconds）及左/右箭头键来调整每个项目。 按功能键 F5 – 确定（OK）来确认。
④	配置： 选择 4 线制接线配置。 功能键 F1 – 更多（MORE）打开下一个菜单，其中包括其它 4 种配置。 按功能键 F5 – 确定（OK）来确认并进入一个显示如何将分析仪与电力系统连接的屏幕。 当准备就绪时，按功能键 F5 返回至设置（SETUP）入口屏幕。
⑤	Vnom： 调整标称电压。 选择箭头键来选择 100 V、120 V、230 V、400 V 或任何想要的值。 按功能键 F5 – 确定（OK）来确认。
⑥	频率（Freq）： 调整标称频率。 使用上/下箭头键来选择 60 或 50 Hz。 按功能键 F5 – 确定（OK）来确认。

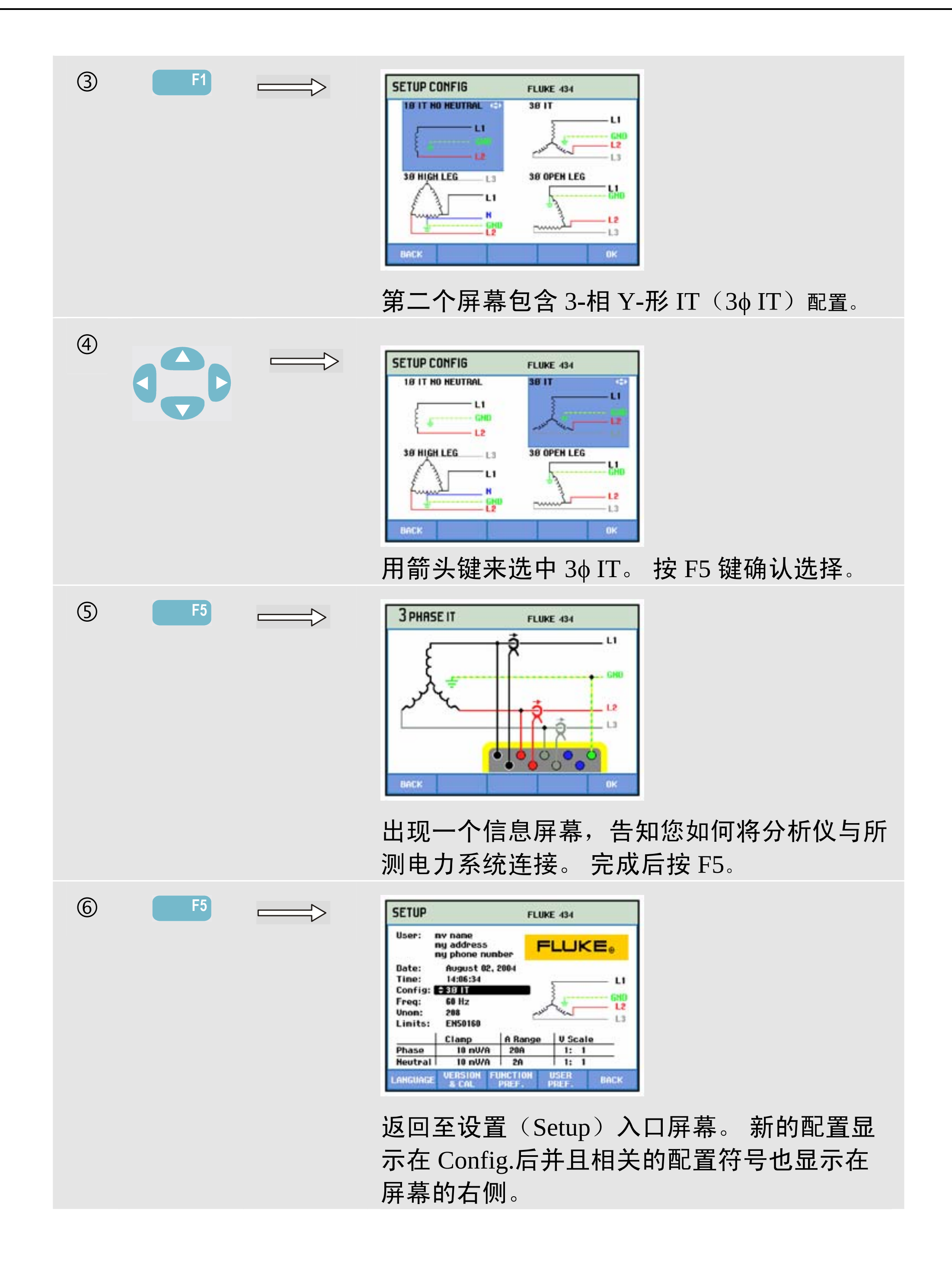
⑦	极限值： 请参阅极限值设置一节。
⑧	钳夹、电流量程、电压比例： 依照电流钳夹和电压导线的特征调整分析仪。 默认选择对随同分析仪一同提供的附件有效。 提供的电压导线为 1:1 类型，当使用衰减导线或电压变压器时，您必须相应调节电压比例（如 10:1 表示 10 倍衰减率）。 相位（Phases）和中性线（Neutral）有单独选择表格供调整： 功能键 F3 用于选择。
⑨	F1 – 语言（LANGUAGE）： 使用上/下箭头键来选择想要的信息显示语言。 按功能键 F5 – 确定（OK）来确认。
⑩	F2 – 版本和校准（VERSION & CAL）： 可打开只读菜单，其中显示型号（Model Number）、序列号（Serial Number）、校准编号（Calibration Number）、校准日期（Calibration Date）及所安装选项的概览。 F1 下的子菜单用于激活选项。 第二十章技巧与维护解释激活的方法。
⑪	F3 – 功能参数选择（FUNCTION PREF）： 请参阅功能参数选择（FUNCTION PREFerence）一节。
⑫	F4 – 用户参数选择（USER PREF）： 请参阅用户参数选择（USER PREFerence）一节。
⑬	F5 – 返回（BACK）： 返回上一个当前处于活动状态的测量模式。

下面的内容将举例讲述如何一步一步将接线配置更改为三相 Y-形 IT（IT = Interrupted Terra = Interrupted Ground）。



当前配置在 Config.之后指示。 Config 被高亮显示表示按 ENTER 键后，可以对它进行调整。 相关的配置符号显示在屏幕的右侧。

屏幕显示 4 线制接线配置；3-相 Y-形 IT 配置不在其中。 按 F1 查看第二个屏幕，其中包含其它 4 种配置。



第二个屏幕包含 3-相 Y-形 IT（3ϕ IT）配置。

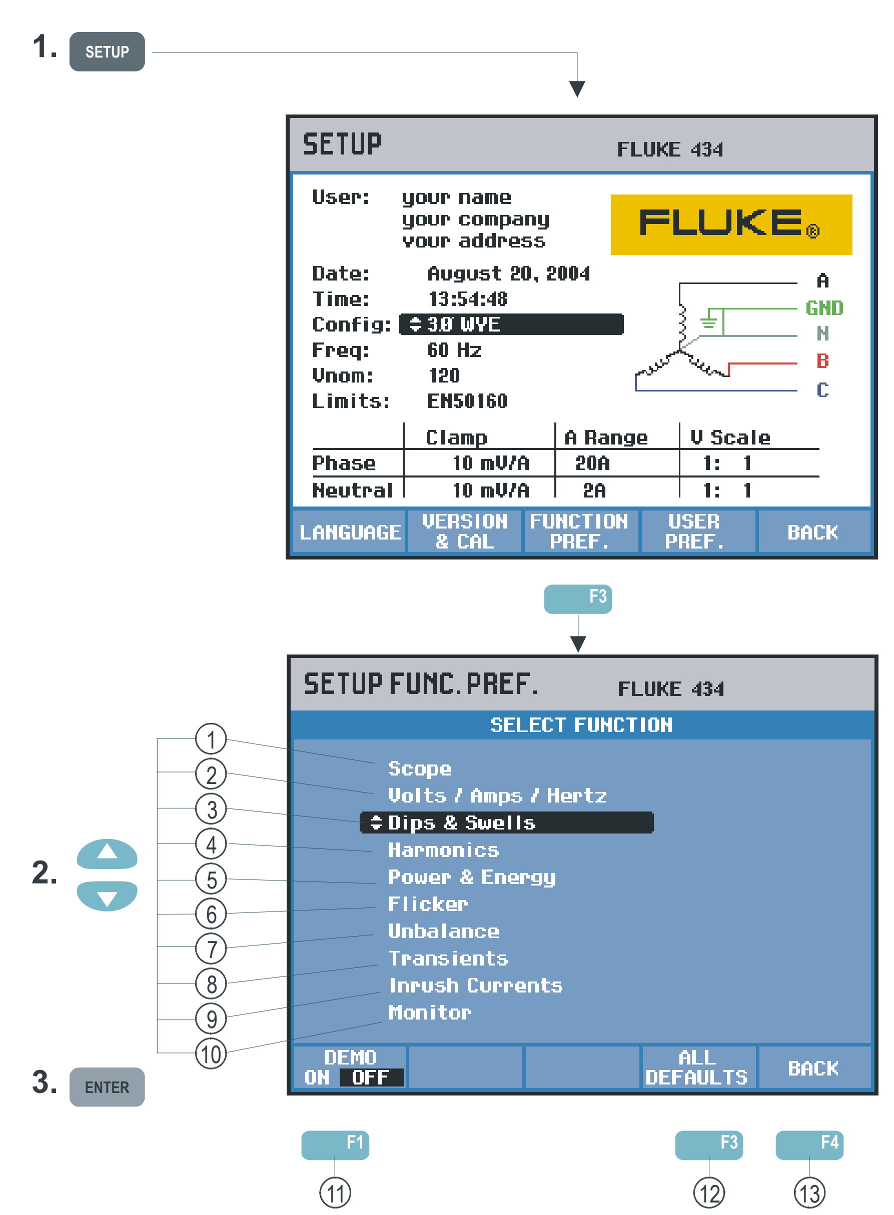
用箭头键来选中 3ϕ IT。 按 F5 键确认选择。

出现一个信息屏幕，告知您如何将分析仪与所测电力系统连接。 完成后按 F5。

返回至设置（Setup）入口屏幕。 新的配置显示在 Config.后并且相关的配置符号也显示在屏幕的右侧。

功能参数选择

要打开功能参数选择（FUNCTION PREFerences）菜单：



功能参数选择（FUNCTION PREFerences）让您能够自定义测量功能的数据表示方式。 这涉及比如趋势图和波形显示的偏移（Offset）和跨距（Span）。 下表概括列出了每项功能可调整的项目内容。 当您调整其设置时，测量功能仍然保持活动状态。 这让您能够直接判断调整的结果。

某些项目，如相位（Phase）和中性线（Neutral）需另外单独调整。 功能键 F3 用于切换相位（Phase）和中性线（Neutral）调整。

对每种测量功能，都有一组默认的设置并且这些默认设置在大多数情况下能提供良好的数据表示。 按 F4 – 默认（DEFAULT）重新恢复此设置。

测量功能/ 屏幕类型	待调整的测量数据	设置类型
1. 示波器波形	Volt、Amp（相位和中性线分开）	量程
2. Volts/Amps/Hertz 趋势图	Volt（峰值）、Amp（峰值）、波形因数（CF）（相位和中性线分开）、Hz	偏移 + 跨距 （2 个屏幕）

3. 骤升与骤降趋势图	Volt、Amp（相位和中性线分开）	偏移 + 跨距
4. 谐波表	待显示谐波、总谐波失真（THD）、DC、V、A、W、V&A、%r（rms 有效值）/ %f（基波）	谐波次数
趋势图	谐波、总谐波失真（THD）、DC	偏移 + 跨距
5. 功率与能量趋势图	W、VA、VAR、PF、DPF/cosΦ、Vrms、Arms（相位和中性线分开）	偏移 + 跨距（2 个屏幕）
	需求间隔（Demand Interval）、kWh/脉冲、DPF/cos φ, 全部/基波	自定义测量
6. 闪变趋势图	Pst、Plt、Dc、Dmax、Td<%、PF5	偏移 + 跨距
功能	D-参数设置	稳定时间、稳定容差、门限
7. 不平衡趋势图	Unbal V、Unbal A、V、A、Hz、ΦV-V、(V-A（相位和中性线分开）	偏移 + 跨距（2 个屏幕）
8. 瞬态波形	V、A（相位和中性线分开）	跨距（Span）
功能	触发条件	V/A 电平 + 触发类型
9. 浪涌电流趋势图	A、V（相位和中性线分开）	偏移 + 跨距
功能	触发条件	当前特征
10. 监测趋势图 Vrms	V、A（相位和中性线分开）	（2 个屏幕）偏移 + 跨距
趋势谐波	数量	偏移 + 跨距
闪变趋势图	Pst, Plt	偏移 + 跨距
不平衡趋势图	百分比	偏移 + 跨距
频率趋势图	Hz	偏移 + 跨距

可用的功能键：

⑪ F1 – 演示模式（DEMO mode）： 与演示发电机使用时，输入灵敏度提高到 2V。 发电机能够产生各种干扰类型的三相电压和电流。

⑫ F4 – 全部默认（ALL DEFAULT）： 将该菜单中的全部设置重置为出厂默认值。

⑬ F5 – 返回（BACK）： 返回至设置（SETUP）入口屏幕。

下面的例子按步骤显示如何在发生电压变化后调整 Volts/Amps/Hertz 趋势图的偏移和跨距。


①
趋势图在它们窗口之外。
②
SETUP
SETUP
FLUKE 434
FLUKE
按设置（SETUP）打开设置入口屏幕。
③
F3
SETUP FUNC. PREF.
FLUKE 434
SELECT FUNCTION
Scope
Volts / Amps / Hertz
Dips & Swells
Harmonics
Power & Energy
Flicker
Unbalance
Transients
Inrush Currents
Monitor
BACK
按功能键 F3 打开选择功能屏幕。
④
SETUP FUNC. PREF.
FLUKE 434
SELECT FUNCTION
Scope
Volts / Amps / Hertz
Dips & Swells
Harmonics
Power & Energy
Flicker
Unbalance
Transients
Inrush Currents
Monitor
BACK
用上/下箭头键选择 Volts/Amps/Hertz。
⑤
ENTER
SETUP FUNC. PREF.
FLUKE 434
VOLTS / AMPS / HERTZ
TREND SCALING PHASE
DEFAULTS
BACK
按 ENTER 键打开趋势图比例。



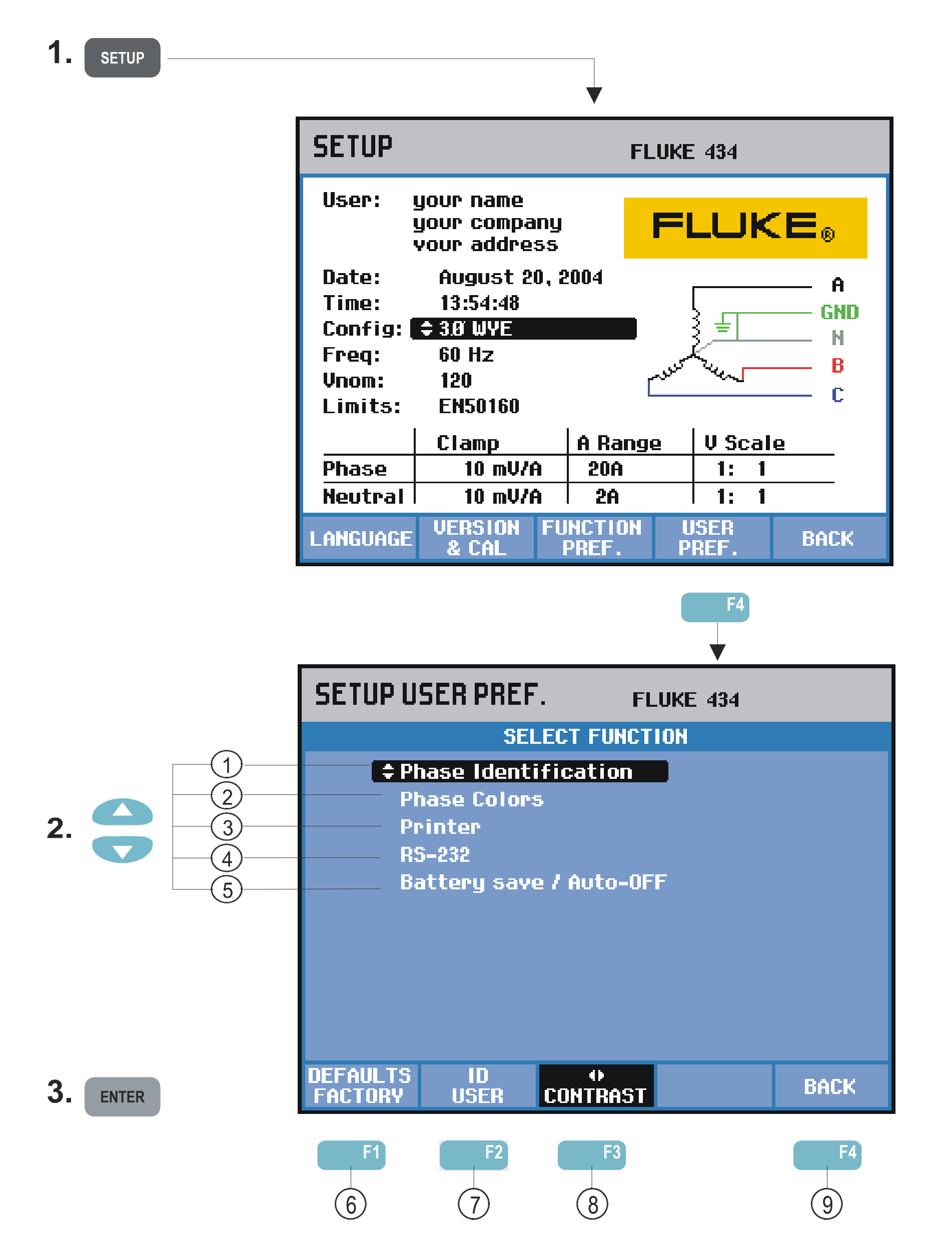
使用左/右箭头键来减少电压偏移。

使用上/下箭头键来选择 Volt 跨距调整。 使用左/右箭头键来增加电压跨距。

按功能键 F5 三次返回采用新的偏移和跨距设置的 Volts/Amps/Hertz 趋势图屏幕。 现在趋势图位于它们的窗口之内。

用户参数选择

要打开用户参数选择（USER PREFerences）菜单：



用户参数选择（USER PREFerences）可让您自定义相位标记（Phase Identification）和颜色（Colors）、打印机（Printer）和 RS-232 设置、自动关闭、用户名/地址定义（如入口屏幕所示）及显示屏对比度。 许多菜单都有一个功能键供重置为出厂默认设置。

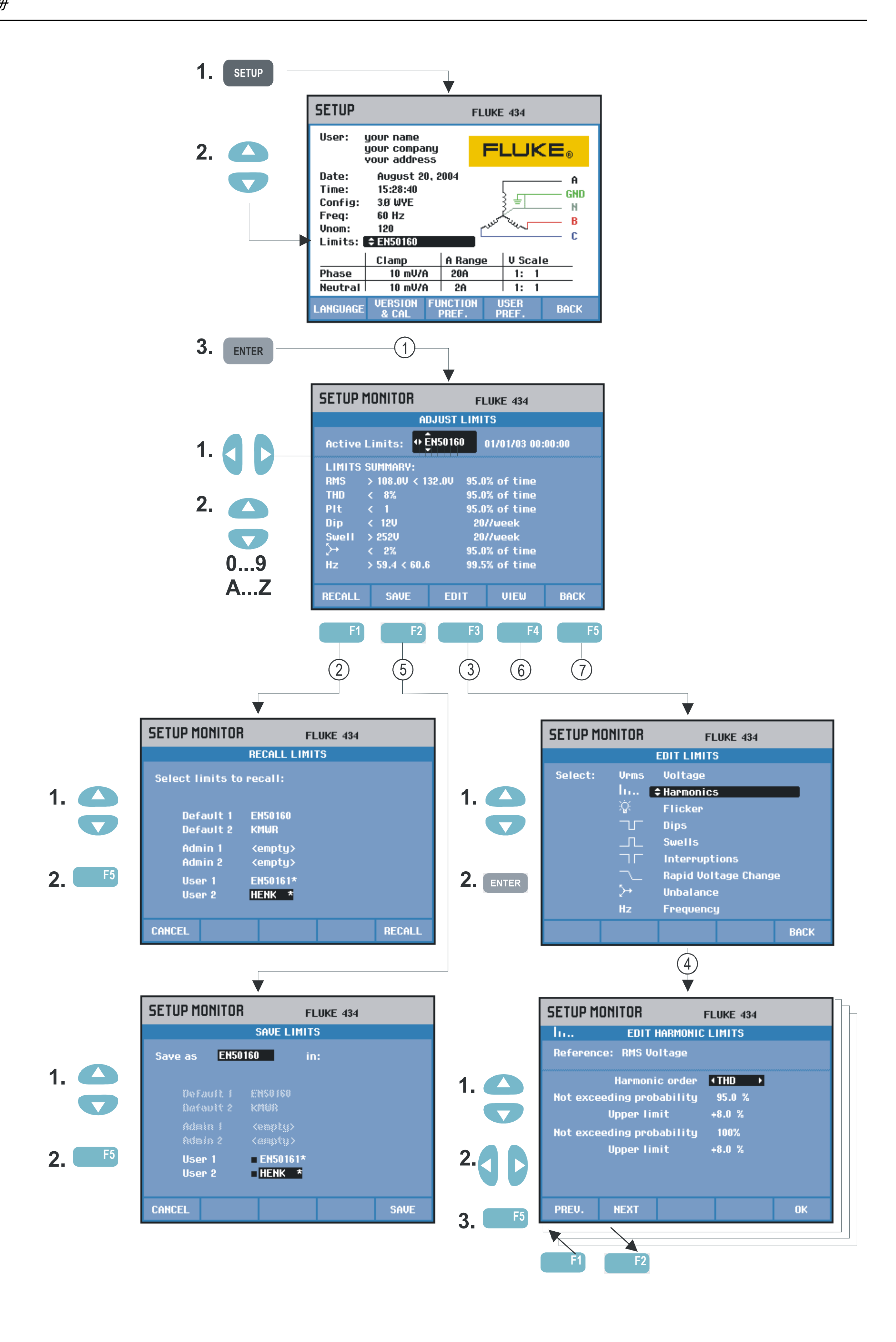
阅读下文了解如何进行调整：

①	相位标记（Phase Identification）： 使用下/下箭头键来选择 A、B、C 或 L1、L2、L3。 按功能键 F5 – 确定（OK）来确认。
②	相位颜色（Phase Colors） 使用功能键 F1 至 F4 来依照在美国、欧盟、英国使用或依照 IEC 选择颜色。 或者定义您自己的一个颜色组： 使用上/下箭头键来选择一个相位，然后使用左/右箭头键来选择颜色。 按功能键 F5 – 确定（OK）来确认。

③	打印机： 使用箭头键来选择和调整用于打印机的波特率。 使用上/下箭头键选择打印机类型。 按功能键 F5 – 确定（OK）来确认。
④	RS-232： 使用左/右箭头来调整通信波特率（与 PC 通信）。
⑤	省电功能/自动关闭： 使用上/下箭头键来选择在没有键操作多长时间后关闭显示屏。
⑥	F1 – 出厂默认（FACTORY DEFAULTS）： 将该菜单中的全部设置重置为出厂默认值。
⑦	F2 – 用户标识（USER ID）： 打开菜单来定义三行包含用户可调整的文本（如分析仪所有者的姓名和地址）。 该文本显示在开机和设置（SETUP）入口屏幕中。 使用功能键 F3 来插入空格。 按功能键 F5 – 确定（OK）来确认。
⑧	F3 – 对比度（CONTRAST）： 使用左/右箭头键来调整显示屏对比度。
⑨	F5 – 返回（BACK）： 返回至设置（SETUP）入口屏幕。

极限值调整

要导览极限值设置（Limits Setup）菜单：


1. SETUP
2.
3. ENTER
SETUP FLUKE 434
User: your name your company your address
FLUKE
Date: August 20, 2004
Time: 15:28:40
Config: 3Ø WYE
Freq: 60 Hz
Vnom: 120
Limits: EN50160
A GND N B C
Clamp A Range V Scale
Phase 10 mV/A 20A 1: 1
Neutral 10 mV/A 2A 1: 1
LANGUAGE VERSION & CAL FUNCTION PREF. USER PREF. BACK
SETUP MONITOR FLUKE 434
ADJUST LIMITS
Active Limits: EN50160 01/01/03 00:00:00
LIMITS SUMMARY:
RMS > 108.0V < 132.0V 95.0% of time
THD < 8% 95.0% of time
Plt < 1 95.0% of time
Dip < 12V 20//week
Swell > 252V 20//week
< 2% 95.0% of time
Hz > 59.4 < 60.6 99.5% of time
RECALL SAVE EDIT VIEW BACK
0...9
A...Z
F1 F2 F3 F4 F5
SETUP MONITOR FLUKE 434
RECALL LIMITS
Select limits to recall:
Default 1 EN50160
Default 2 KMWR
Admin 1 <empty>
Admin 2 <empty>
User 1 EN50161*
User 2 HENK *
CANCEL RECALL
SETUP MONITOR FLUKE 434
EDIT LIMITS
Select: Vrms Voltage
Harmonics
Flicker
Dips
Swells
Interruptions
Rapid Voltage Change
Unbalance
Hz Frequency
BACK
SETUP MONITOR FLUKE 434
SAVE LIMITS
Save as EN50160 in:
Default 1 EN50160
Default 2 KMWR
Admin 1 <empty>
Admin 2 <empty>
User 1 EN50161*
User 2 HENK *
CANCEL SAVE
SETUP MONITOR FLUKE 434
EDIT HARMONIC LIMITS
Reference: RMS Voltage
Harmonic order THD
Not exceeding probability 95.0 %
Upper limit +8.0 %
Not exceeding probability 100%
Upper limit +8.0 %
PREV. NEXT OK

极限值调整（Limits Adjustments）用于保存、调用和定义用于下列目的的极限组：

- 电力质量监测。
- 骤降/干扰/快速电压变化/骤升。

阅读下文了解如何进行操作：

①	调整监测极限值可在入口菜单完成。 它显示当前所用极限组的主要设置值： 名称、创建日期及极限数据汇总。 如果需要，可使用箭头键来给您要使用的一组极限值定义一个名称。
②	调用监测极限值（Recall Monitor Limits）菜单用于调用一组电力质量极限值。 最多可调用 6 组： - Default 1 和 2 是厂内安装的只读极限组： 其中一个为依照 EN50160 标准的极限组。 - Admin 1 和 2 是管理员可通过 PC-软件进行定义的极限组： 对用户来说，这些极限值属于只读性质。 - User 1 和 2 可由用户定义和保存。 使用上/下箭头键来选择您想调用的一组极限。 然后按功能键 F5 来调用和使用它们。 按功能键 F1 不执行其它操作直接离开菜单。
③	编辑监测极限值（Edit Monitor Limits）菜单用于修改极限值。 设置按每个电力质量项目分组在不同的子菜单中，如电压、谐波、闪变等。 使用上/下箭头键来选择一个待调整的项目。 然后按 ENTER 键 F5 进入调整子菜单。 所有调整项目都列在下表中。
④	使用箭头键来选择和编辑极限值。 按功能键 F5 确认选择，然后返回至编辑极限值（Edit Limits）菜单。 使用功能键 F1 – 上一个（PREVious）或 F2 – 下一个（NEXT）来直接移动到相邻的子菜单。 当完成编辑极限值时，按功能键 F5 – 确定（OK）两次返回至调整监测极限值（Adjust Monitor Limits）菜单。 箭头键在此处可用来定义新极限组的名称。 然后按功能键 F2 – 保存（SAVE）来进入保存监测极限值（Save Monitor Limits）菜单。
⑤	保存监测极限值（Save Monitor Limits）菜单用于保存 User 1 或 2 中的极限组。使用上/下箭头键来选择 User 1 或 User 2。当可用时，可将极限组保存在空的位置；在已经存有数据的位置保存则会覆盖现有极限组。 按功能键 F5 – 保存（SAVE）执行保存操作。 按 F1 – 取消（CANCEL）返回至调整监测极限值（Adjust Monitor Limits）菜单而不保存极限值。 在该菜单中，您还可以给待保存的一组极限值定义一个名称。
⑥	查看监测极限值（View Monitor Limits）菜单。 该菜单的结构与编辑监测极限值（Edit Monitor Limits）菜单相同，可用于查看极限值而不存在改变它们的风险。

⑦ 按功能键 F5 – 返回（BACK）返回至设置（SETUP）入口菜单。

监测极限值的设置，调整综览。

极限值	调整
电压	2 个概率百分比（100 % 和可调整百分比）： 每个分别含可调整上限和下限。
谐波	每个谐波 2 个概率百分比（100 % 和可调整百分比）： 每个含可调整上限。
闪变	加权曲线（灯泡类型）。 2 个概率百分比（100 % 和可调整百分比）： 含可调整上限的可调整百分比。
骤升（*）	基准电压（标称或可调整）。 门限、滞后、每周允许的骤降数量。
骤降（*）	基准电压（标称或可调整）。 门限、滞后、每周允许的骤升数量。
干扰（*）	门限、滞后、每周允许的干扰数量。 基准电压为标称值。
快速电压变化（*）	电压容差、稳定时间、最小步长、最小速度（V/s）、每周允许的事件数量。
不平衡	每个谐波 2 个概率百分比（100 % 和可调整百分比）： 含可调整上限的可调整百分比。
频率	2 个概率百分比（100 % 和可调整百分比）： 每个分别含可调整上限和下限。

(*): 设置值对骤升与骤降测量模式也有效。 每周事件仅用于监测目的。

章19节
内存、打印机和 PC 的使用

简介

本章解释了如何将屏幕和数据保存到分析仪的内存中，以及如何查看、重命名和删除它们。

本章的第二部分解释了如何设置分析仪与 PC、膝上型电脑及打印机通信。

注意： 分析仪也带有保存设置的内存。 有关如何改变、保存和调用设置，请参阅第十七章中的解释。

内存的使用

分析仪有两种方法可以将测量结果保存到内存：

1. 可保存当前屏幕的副本。 最多有 50 幅屏幕画面可保存到 Fluke 434，Fluke 433 则可保存 25 幅画面。屏幕画面的符号是：
2. 可以保存属于当前测量的全部数据集。 数据集包括所有与测量相关的数据。 这让您能够查看和分析所有与测量相关的屏幕并可使用光标（Cursor）和缩放（Zoom）功能。 Fluke 434 型最多可保存 10 个数据集，Fluke 433 型则可保存 5 个数据集。数据集的符号是：

制作屏幕画面

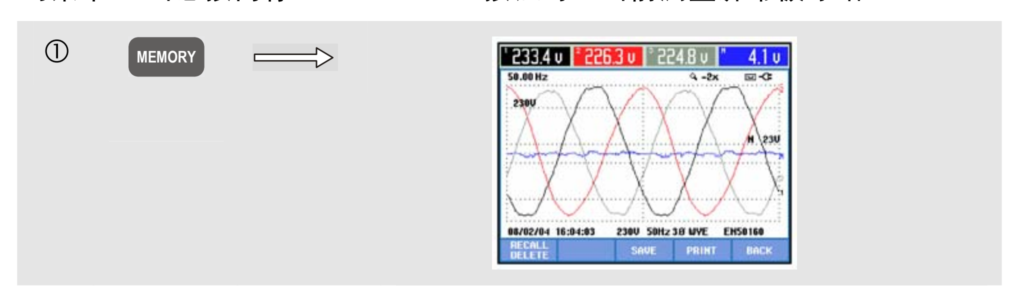
	按此键制作一个屏幕画面。

制作屏幕画面是一种既快速又方便的保存测量结果方法。 但是不能对它们进行后处理。 每次您按此按钮一次就保存一幅屏幕画面。 屏幕画面以文件形式保存并包含保存的日期和时间。 可以通过菜单来给要保存的文件定义一个名称。

名称定义由箭头键来完成： 上/下箭头键用于选择字符；左/右箭头键用于定位字符。 空格用功能键 F3 插入。 有关如何调用、打印和删除屏幕画面及如何重命名，请参阅下一节“内存操作”。

内存操作

内存（MEMORY）按钮可打开保存、调用、查看、删除和打印数据集及屏幕画面的菜单。 当您按内存（MEMORY）按钮时，当前测量屏幕被冻结。

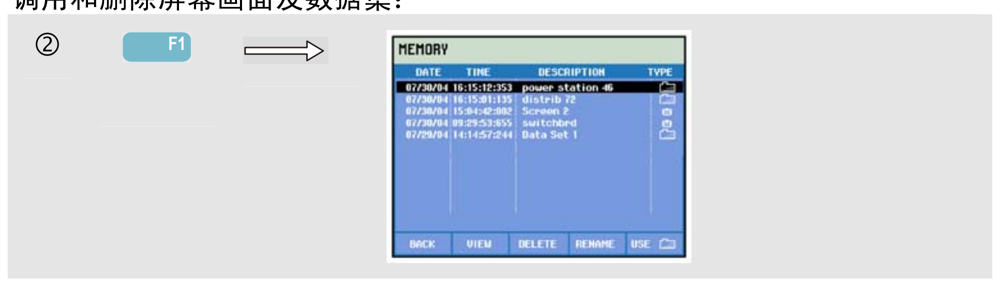


可用的功能键（以它们通常使用的次序）：

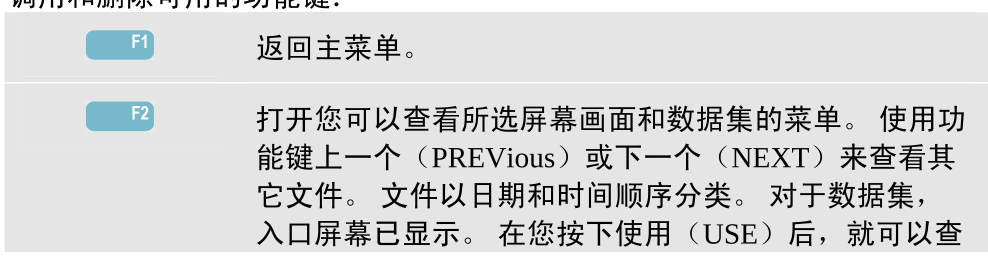


键	说明
F3	保存（SAVE）。 所有与测量相关的数据都保存在内存中。 可以通过菜单来给要保存的文件定义一个名称。 名称定义由箭头键来完成： 上/下箭头键用于选择字符；左/右箭头键用于定位字符。 空格用功能键 F3 插入。 保存操作的日期和时间取自分析仪的实时时钟。
F4	打印（PRINT）。 按此键可打印当前屏幕。 “打印机和 PC 的使用”一节将解释分析仪设置。
F5	返回（BACK）。 按此键可重新开始测量。
F1	调用/删除（RECALL / DELETE）。 打开查看、删除、重命名文件及使用数据集的子菜单。 子菜单如下图所示： 它以日期和时间为顺序列出所有屏幕画面和数据集。 类型列用小符号（📷）来表示屏幕画面，而数据集用较大的符号（🗂）来表示。 您可以使用上/下箭头键来选择显示内容。

调用和删除屏幕画面及数据集：



调用和删除可用的功能键：



键	说明
F1	返回主菜单。
F2	打开您可以查看所选屏幕画面和数据集的菜单。 使用功能键上一个（PREVious）或下一个（NEXT）来查看其它文件。 文件以日期和时间顺序分类。 对于数据集，入口屏幕已显示。 在您按下使用（USE）后，就可以查

	看数据集内的全部数据。
F3	删除用上/下箭头键选中的文件。
F4	给用上/下箭头键选中的文件重命名。 重命名是通过菜单定义一个新的名称来实现。 名称定义由箭头键来完成： 上/下箭头键用于选择字符；左/右箭头键用于定位字符。 空格用功能键 F3 插入。 选择由功能键 F5 来确认。
F5	仅可用于数据集，可查看数据集的全部内容。

打印机和 PC 的使用

分析仪配备有一个光学 RS-232 接口供与 PC 或打印机通信。 为了与现代 PC 的 USB 端口连接，Fluke 434 还配备了一根 OC4USB 型号的光学接口电缆。利用随 Fluke 434 型一道提供的 FlukeView 软件，您可以将波形数据和屏幕画面以位图格式上传到您的 PC 或膝上型电脑。 随同 FlukeView 软件一同提供的信息将告知您此项功能。 接口连接位于分析仪的右侧，在仰角架向外展开后即可接插。 对于 Fluke 433 型，接口电缆和 FlukeView 软件可以作为选件订购。

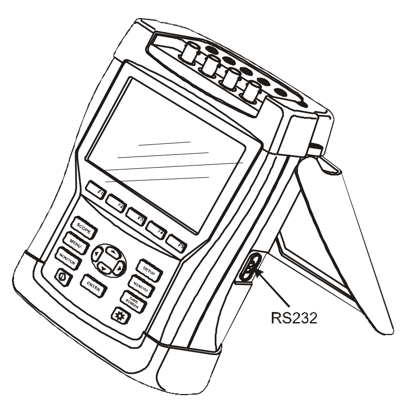


图 19-1. 光学接口的位置

启动时，FlukeView 软件会扫描 PC 端口来查找所连接的分析仪。 没有必要调整 PC 和分析仪的波特率。

对于其它应用，通信波特率可以按以下操作调整： 按设置（SETUP）键，然后功能键 F4 – 用户参数选择（USER PREFerence），再用上/下箭头键和 ENTER 来选择 RS-232。 然后用左/右箭头键来调整波特率，完成以后按 F5 – 返回（BACK）离开菜单。 FlukeView 的波特率和 COM 端口号必须正确调整。

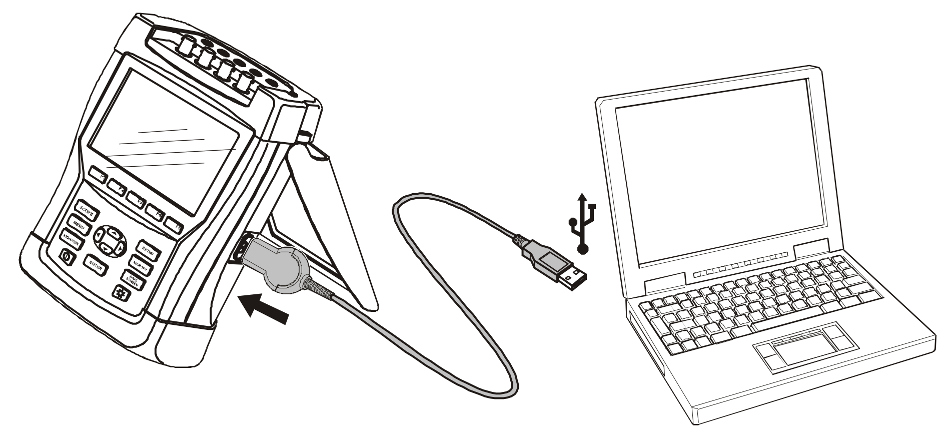


图 19-2. 分析仪和膝上型 PC

为了正确地与打印机通信，分析仪的波特率和打印机类型需要与硬拷贝设备匹配。分析仪波特率和打印机类型可按下列步骤调整： 按设置（SETUP）键，然后功能键 F4 – 用户参数选择（USER PREFerence），再用上/下箭头键和 ENTER 来选择打印机。 然后用左/右箭头键来调整波特率；用上/下箭头键来调整打印机类型并用 ENTER 确认。 按 F5 – 返回（BACK）离开菜单。

下图所示为分析仪与 DPU-414 打印机及 PAC91 打印机转接线的典型设置。 该设置要求分析仪的波特率为 9600 波特。

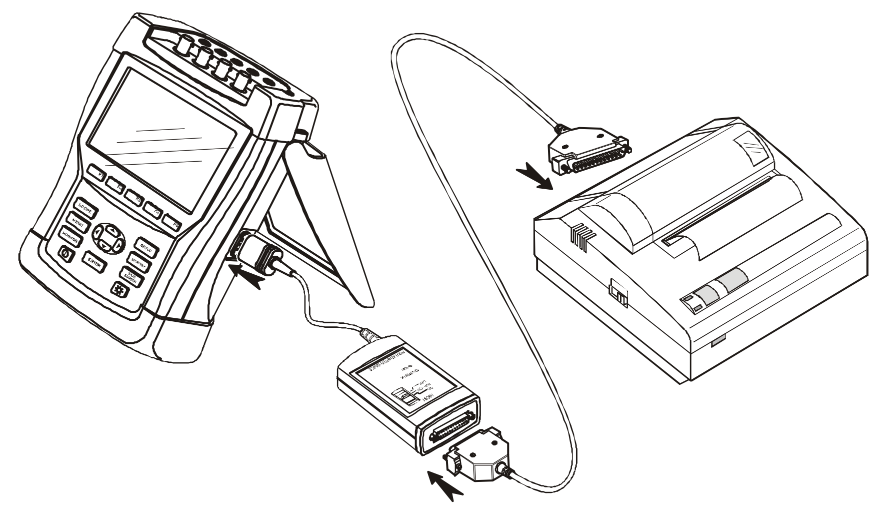


图 19-3. 分析仪，DPU-414 打印机和 PAC91 打印机转接器）

注意

分析仪可为 PC 和打印机调整为不同的波特率。

章20节
技巧与维护

简介

本章讲述用户可以执行的基本维护程序。 有关完整的服务、拆卸、维修和校准信息，请参阅《服务手册》（Service Manual）。 您可以在本章“零件和附件”一节中找到《服务手册》（Service Manual）的编号。

清洁分析仪及其附件

用湿润的布和温和的肥皂清洁分析仪及其附件。 不要使用腐蚀剂、溶剂或酒精。它们可能会损坏分析仪上的文字。

除此之外，还建议张开电流钳夹的钳口并用稍微浸油的布擦拭磁极片。 这是为了防止磁极处形成锈蚀。

存放分析仪

如要存放分析仪较长一段时间，在存放分析仪前，先将 NiMH 电池完全充电。

将电池保持在良好状态

当分析仪由电池供电时，屏幕表头部位的电池状态符号向您指示电池的充电状态。该符号由充满到耗尽变化：

为了将电池保持在最佳状态，您必须将电池完全放电后再充电。 分析仪必须在关闭状态下充电 4 小时才能完全充电。 每年至少重复充电两次。

Fluke 433 型选项的安装

高级功能（Advanced Functions）谐间波（Interharmonics）、瞬态（Transients）、能量使用量（Energy Usage）、浪涌电流（Inrush Currents）及 **Fluke 434** 型中额外的内存，可在现有的 Fluke 433 型上激活。用户可通过分析仪序列号唯一的识别码来激活。 识别码由 Fluke 提供。 请联系您的 Fluke 销售代表了解如何获取识别码的详细信息。

继续执行下列步骤来激活高级功能：

- 按设置（SETUP）键进行设置（SETUP）入口菜单。
- 按功能键 F2 进入版本与校准（VERSION & CALIBRATION）菜单。 这个只读菜单显示已经激活的选项。 菜单中还显示最近一次仪器校准的日期。
- 按功能键 F1 进入安装选项（INSTALL OPTION）菜单。
- 利用箭头键输入识别码： 使用左/右键来选择位置；用上/下键定义号码。
- 按 ENTER 确认选择并激活选项。 现在菜单将在刚被激活的选项后显示已安装（INSTALLED）字样。

对于 Fluke 433 型，您也可以订购一个升级套件。 套件包括安装高级功能的权限及 FlukeView 软件和一根光学接口线。

注意：

版本与校准（VERSION & CALIBRATION）菜单指示最近一次校准日期。 对于本分析仪，建议间隔一年校准一次。 如果校准间隔已到期，请联系授权的 Fluke 服务中心。

零件与附件

标准附件。

下表列出用户可更换的零件。 要获取其它可选附件，请参阅 ScopeMeter 附件手册。要订购更换零件或其它附件，请联系离您最近的 Fluke 服务中心。

项目	订购代码
电池充电器/电源适配器	BC430
测试导线组，2.5 m，包括鳄鱼夹（5 个）.	TLS430
交流电流钳夹组（4 个）： 400 A（1 mV/A）和 40 A（10 mV/A）可转换。	i400s
测试导线色标夹组	0040 244 00071
输入插座贴纸，彩色	0040 241 00411
输入插座贴纸，黑白	0040 241 00401
USB 光缆	OC4USB
硬携箱	C430
挂带	946769
包含用户手册和入门手册的光盘（多语种）	0040 247 00021
入门手册（打印版）： - 英语、法语、西班牙语、葡萄牙语 - 英语 - 英语、德语、法语、意大利语、西班牙语 - 英语、韩语、日语、汉语、俄语	 4822 872 30755 4822 872 30756 4822 872 30757 4822 872 30758

可选附件。

项目	订购代码
Fluke 433 型高级功能（谐间波、瞬态、能量使用量、浪涌电流、额外内存）。	Fluke-433/AF
适用于 Fluke 433 型的 FlukeView 软件	SW43W（V3.0）
Fluke 433 型升级套件（高级功能、FlukeView 软件、OC4USB 型号的 USB 光缆）	Fluke-433/UGK
可选光电隔离 RS-232 电缆	PM9080
并行打印机打印转接器	PAC91
光电隔离触发探头（用于 Fluke 434 型来测试能量计）	
交流电流钳夹，200 A（10 mV/A）和 20 A（100 mV/A）可转换。	i200s
交流电流钳夹，2000 A（1 mV/A）和 200 A（10 mV/A）可转换，软性。	i2000flex
交流电流钳夹，500 A（1 mV/A）。	80i-500s
交流电流钳夹，1000 A（1 mV/A）和 100 A（10 mV/A）和 10 A（100 mV/A）可转换。	i1000s
交流电流钳夹，3000 A（0.1 mV/A）和 300 A（1 mV/A）和 30 A（10 mV/A）可转换。	i3000s
交流/直流电流钳夹，100 A（10 mV/A）和 10 A（100 mV/A）可转换。	80i-110s
交流/直流电流钳夹，400 A（1 mV/A）。	i410 和 PM9082
交流/直流电流钳夹，600 A 交流和 1000 A 直流（1 mV/A）	i1010 和 PM9082
服务手册（英语）	4822 872 05392

故障排除

分析仪无法启动。

电池电量可能完全耗尽。 在此情况下，即便分析仪由电池充电器/电源适配器供电亦无法启动。 先给电池充电： 用电池充电器给分析仪供电，但不启动分析仪。 等待约 15 分钟后再次尝试启动分析仪。

分析仪在数秒钟后关闭。

电池电量可能耗尽。 检查屏幕表头部位的电池符号。 ⌧ 符号表示电池电量已经耗尽，必须充电。

屏幕一直不亮。

确信分析仪已经启动： 在启动电源时，您应当听到一次哔哔声。
如果屏幕一直不亮，可能是显示屏的对比度问题。 请按下列操作更改对比度：

- 按设置（SETUP）键。
- 按功能键 F4。
- 按左或右箭头键 5 秒钟返回至正常显示。

完全充电的电池运行时间太短。

电池可能状态不佳。 采取一次完全放电后再充电的做法也许能改善电池状况。
详细请参阅本章“将电池保持在良好状态”一节。

打印机不能打印。

- 确信光学接口线已经正确连接分析仪和打印机。
- 确信您已经选择了正确的打印机类型和打印波特率。 如何继续，
  请参阅第十九章。
- 如果您使用 PAC91（打印转接线），请确信它已经打开并安装了新电池。

FlukeView 无法识别分析仪。

- 确信分析仪已经启动。
- 确信光学接口线已经正确连接分析仪和 PC。

其它 PC 软件不能识别分析仪。

- 确信分析仪已经启动。
- 确信光学接口线已经正确连接分析仪和 PC。
- 确信 PC 所选用的 COM 端口正确。 如果不正确，更改 COM 端口设置或将接口线连接到另一个 COM 端口。
- 确信分析仪与 PC 的波特率相同。 如何继续，请参阅第十九章。

章21节
规格

简介

性能特征

Fluke 保证以数值形式表示的性能均在规定的容差范围之内。 不考虑容差时的数值为典型值，代表正常水平的仪表（不含附件）所具有的特征。 在开机后的 30 分钟和 2 个完整数据采集周期内，分析仪满足规定的准确度。 除非另外规定，否则在‘环境’一节所提及的限制条件下，所有操作规格均为有效。
规格以一年校准周期为基础。

环境数据

本手册所提及的环境数据以制造商的验证程序所得的结果为基础。

安全特征

Analyzer 已经依照 EN61010-1 第二版（2001）适用第 III 类，污染等级 2 仪表的测量控制和实验室电气设备的安全要求进行设计和测试。

本手册包含用户必须遵守的信息和警告，以确保安全操作和保持分析仪及其附件处于安全状态。 若未按照制造商规定的方式使用分析仪及其附件，可能会使设备提供的保护失效。

电气测量

下列仪表规格使用如 61000-4-30 第 6-2 章中规定的表 3“实施验证”进行验证。

频率测量

所选标称频率（Fnom）	测量范围	分辨率	准确度
50 Hz	42.50 ... 57.50 Hz	0.01 Hz	Fnom 的 ± 0.1 %
60 Hz	51.00 ... 69.00 Hz	0.01 Hz	Fnom 的 ± 0.1 %

注意： 在基准电压输入端 A/L1 测得。

电压测量

电压输入

项目	规格	其它信息
Vnom 标称电压输入范围（标称电压）	60 V-500 V	内部分为三个范围 500 V、250 V、125 V
电压缩放系数（Vscale） （仅供显示）	1:1, 10:1, 100:1, 1000:1 变量： xxxx : yyy	所有显示的电压测量值均乘上所选的 Vscale 系数。
输入数量	4	L1/L2/L3 和 N（中性线）香蕉输入端
输入阻抗	4 Mohm // 5 pF	
最大量程	0 %-200 %	所选 Vnom 的 %
⚠ 最大持续输入电压	1000 Vrms	除 500V 外，这在所有量程中都属于过载。
⚠ 动态量程内的最大 Vpeak 输入电压	⩾ ±2,8 x 所选 Vnom	
⚠ 绝对最大 Vpeak 输入电压	6 kV	最大 1,2/50us；这些电压输入脉冲超出动态量程
带宽	>10 kHz	
电压通道（L1/L2/L3/N）之间的串扰	-60 dB	频率为 42,5-67Hz（所测通道接地）
电压与电流通道之间的串扰	-95 dB	

注意： 除非另外说明，所有下列规格均以 1:1 电压缩放系数为基础。

RMS 电压

所选标称电压（Vnom）	测量范围（满标度时 CF ≤ 1.4）	分辨率	准确度
60 ... 125 Vrms	1.0 ... 250.0 Vrms	0.1 Vrms	Vnom 的 ± 0.5 %
125 ... 250 Vrms	1.0 ... 500.0 Vrms	0.1 Vrms	Vnom 的 ± 0.5 %
250 ... 500 Vrms	1.0 ... 999.9 Vrms	0.1 Vrms	Vnom 的 ± 0.5 %

峰值电压

所选标称电压（Vnom）	测量范围（满标度时 CF ≤ 1.4）	分辨率	准确度
60 ... 125 Vrms	0 ... 350 V	1 V	Vnom 的 ± 5 %
125 ... 250 Vrms	0 ... 700 V	1 V	Vnom 的 ± 5 %
250 ... 500 Vrms	0 ... 1400 V	1 V	Vnom 的 ± 5 %

电压波形系数

条件	测量范围	分辨率	准确度
Umeas ≈ Vnom	1.0 ... 2.8	0.1	± 5 %

谐波和谐间波电压

设置	量程	其它信息
谐波选择（n）：	DC, 1 ... 50	分组： 谐波依照 IEC61000-4-7 分组
谐间波选择：	关闭，1 ... 49	分组： 谐波和谐间波依照 IEC61000-4-7 分子组
振幅基准	总有效值（RMS） / 基波 有效值（RMS）	用于相对振幅
总谐波失真（THD）	% 总 / % 基波	在 H1 ...H40 基础上

测量	测量范围	分辨率	准确度
相对振幅	0.0 ... 100.0 %	0.1 %	± 0.1 % ± n x 0.1 %,（%r 为 ±0.4 %）
绝对振幅 Vnom: 60 ... 125 Vrms Vnom: 125 ... 250 Vrms Vnom: 250 ... 500 Vrms	 0.0 ... 250.0 Vrms 0.0 ... 500.0 Vrms 0.0 ... 999.9 Vrms	0.1 Vrms	测量值的 ± 5 % ± 2 次计数
相位	-360º ... +360º	1º	± n × 1.5º
频率	0 ... 3500 Hz	1 Hz	± 1Hz
总谐波失真（THD）	0.0 ... 100.0 %	0.1 %	± 2.5 %
直流（DC） 相对 绝对	0.0 ... 100.0 % 0.0 ... 100.0 V	0.1 % 0.1 V	± 1 % 测量值的 ± 5 % ± 10 次计数

电压骤降

设置	调整范围	分辨率	其它信息
骤降门限电平	Vnom 的 50.0 ... 100.0 %	0.1 %	结果以 ½ 周期有效值（rms）为基础
骤降滞后电平	Vnom 的 0.0 ... 10.0 %	0.1 %	

测量值	测量范围	分辨率	准确度
骤降幅度	Vnom 的 0.0 % ... 100.0 %	0.1 %	Vnom 的 ± 1 %
骤降持续时间	hhh,mm,ss,mmm	10 ms	± 20 ms（当 F=50 Hz）

电压骤升

设置	调整范围	分辨率	其它信息
骤升门限电平	Vnom 的 100.0 ... 200.0 %	0.1 %	结果以 ½ 周期有效值（rms）为基础
骤升滞后电平	Vnom 的 0.0 ... 10.0 %	0.1 %	

测量值	测量范围	分辨率	准确度
骤升幅度	Vnom 的 100.0 % ... 200.0 %	0.1%	Vnom 的 ± 1 %
骤升持续时间	hhh,mm,ss,mmm	10 ms	± 20 ms（当 F=50 Hz）

电压干扰

设置	调整范围	分辨率	其它信息
干扰门限电平	Vnom 的 0.0 ... 50.0 %	0.1 %	结果以 ½ 周期有效值（rms）为基础
干扰滞后电平	Vnom 的 0.0 ... 10.0 %	0.1 %	

测量值	测量范围	分辨率	准确度
干扰幅度	Vnom 的 0.0% ... 100.0 %	0.1 %	Vnom 的 ± 1 %
干扰持续时间	hhh:mm:ss:mmm	10 ms	± 20 ms（当 F=50 Hz）

电压不平衡

测量值	测量范围	分辨率	准确度
负序不平衡比	0.0 ... 5.0 %	0.1 %	± 0.5 %
零序不平衡比	0.0 ... 5.0 %	0.1 %	± 0.5 %

快速电压变化

设置	调整范围	分辨率	其它信息
稳定电压容差	Vnom 的 0.0 ...10.0 %	0.1 %	结果以 ½ 周期有效值（rms）为基础
最小稳定时间	0.0 ...10.0 s	0.1 s	
最小电压差	Vnom 的 0.0 ...10.0 %	0.1 %	
最小变化率	Vnom 的 0.0 ...10.0 %/s	0.1 %/s	

测量值	测量范围	分辨率	准确度
稳定电压差	Vnom 的 0.0 ...100.0 %	0.1 %	Vnom 的 ± 1 %

瞬态电压

设置	量程	其它信息
瞬态捕捉门限	Vnom 的 0 ...999 %	与重复波形的偏离百分比

测量值	测量范围	分辨率	准确度
瞬态功能的有效值（RMS）电压	10 ...1000 Vrms	1 Vrms	Vnom 的 ± 2.5 %
瞬态电压 （TTRANS > 10 µs）	0 ...± 6000 Vpeak	1 V	测量值的 ± 15 %

闪变

设置	调整范围	分辨率	其它信息
稳定电压容差	Vnom 的 0.0 ...10.0 %	0.1 %	
最小稳定时间	0.0 ...10.0 s	0.1 s	
最大偏离门限	Vnom 的 0.0 ...10.0 %	0.1 %	

测量	测量范围	分辨率	准确度
PF5	0.00 ... 20.00	0.01	在依照 IEC61000-4-15 表格值的 ±5 % 之内
P1min	0.00 ... 20.00	0.01	
Pst	0.00 ... 20.00	0.01	
Plt	0.00 ... 20.00	0.01	
Dc	0.0 ...± 100.0 %	0.1 %	± 1 %（如果 Umeas ≈ Vnom）
DMAX	0.0 ...± 100.0 %	0.1 %	± 1 %（如果 Umeas ≈ Vnom）
TDEX	0.000 ... 9.999 s	10 ms	20 ms（当 F=50 Hz）

电流测量

电流输入端

项目	规格	其它信息
⚠ 标称输入范围	0 - ±5.625 Vpeak	0 - 3.97 Vrms 正弦波
电流钳夹灵敏度	0.1 , 1, 10, 100, 1000 mV/A 可变：	
输入阻抗	50 k.ohm	
带宽	>10 kHz	
电压分辨率	1 mV	

RMS 电流

所选钳夹的灵敏度	测量范围 （满标度时 CF ≤ 2.8）	分辨率	准确度 （不计钳夹误差）
0.1 mV/A	0.00 ... 20.00 kArms	10 Arms	测量值的 ± 1 % ± 5 次计数
1 mV/A	0 ... 2000 Arms	1 Arms	
10 mV/A	0.0 ... 200.0 Arms	0.1 Arms	
100 mV/A	0.00 ... 20.00 Arms	0.01 Arms	
1 V/A	0.000 ... 2.000 Arms	0.001 Arms	

谐波电流

设置	量程	其它信息
谐波选择（n）：	DC, 1 ... 50	分组： 谐波依照 IEC61000-4-7 分组
谐间波选择：	关闭，1 ... 49	分组： 谐波和谐间波依照 IEC61000-4-7 分子组
振幅基准	总有效值（RMS） / 基波有效值（RMS）	用于相对振幅
总谐波失真（THD）	% 总 / % 基波	在 H1 ...H40 基础上

测量	测量范围	分辨率	准确度（不计钳夹误差）
相对振幅	0.0 ... 100.0 %	0.1 %	± 0.1 % ± n x 0.1 %
绝对振幅			测量值的 ± 5 % ± 5 次计数
0.1 mV/A	0.00 ... 20.00 kArms	10 Arms	
1 mV/A	0 ... 2000 Arms	1 Arms	
10 mV/A	0.0 ... 200.0 Arms	0.1 Arms	
100 mV/A	0.00 ... 20.00 Arms	0.01 Arms	
1 V/A	0.000 ... 2.000 Arms	0.001 Arms	
相位	-360º ... +360º	1º	± n × 1.5º
频率	0 ... 3500 Hz	1 Hz	± 1 Hz
总谐波失真（THD）	0.0 ... 100.0 %	0.1 %	± 2.5 %
直流（DC） 相对	0.0 ... 100.0 %	0.1 %	± 1 %
绝对	0.0 ... 100.0 V	0.1 V	测量值的 ± 5 % ± 10 次计数

浪涌电流

设置	调整范围	分辨率	其它信息
浪涌门限电平	Inom 的 0 ... 999 %	1 %	结果基于 $Irms_{1/2}$ （Itrh - Ihys > Inom）
浪涌滞后电平	Inom 的 0 ... 999 %	1 %	
浪涌评估时间	7.5 s、15 s、30 s、 1.5 m 、3 m、6 m、 12 m、30 m	固定量程	

测量值	测量范围	分辨率	准确度（不计钳夹误差）
浪涌幅度			测量值的 ± 1 % ± 5 次计数
0.1 mV/A	0.00 ... 20.00 kArms	10 Arms	
1 mV/A	0 ... 2000 Arms	1 Arms	
10 mV/A	0.0 ... 200.0 Arms	0.1 Arms	
100 mV/A	0.00 ... 20.00 Arms	0.01 Arms	
1 V/A	0.000 ... 2.000 Arms	0.001 Arms	
浪涌持续时间	mm:ss:mmm	10 ms	± 20 ms（当 F=50 Hz）
电流幅度			测量值的 ± 1 % ± 5 次计数
0.1 mV/A	0.00 ... 20.00 kArms	10 Arms	
1 mV/A	0 ... 2000 Arms	1 Arms	
10 mV/A	0.0 ... 200.0 Arms	0.1 Arms	
100 mV/A	0.00 ... 20.00 Arms	0.01 Arms	
1 V/A	0.000 ... 2.000 Arms	0.001 Arms	

电流不平衡

测量值	测量范围	分辨率	准确度 （不计钳夹误差）
负序不平衡比	0.0 ... 20.0 %	0.1 %	± 1 %
零序不平衡比	0.0 ... 20.0 %	0.1 %	± 1 %

功率测量

RMS 功率（总功率或基波功率）

W，VA，VAR 量程：

	V*1	V*10	V*100	V*1000
0.1 mV/A	0.010 MW ... 9.999 MW 10.00 MW ... 20.00 MW	00.10 MW ... 99.99 MW 100.0 MW ... 200.0 MW	001.0 MW ... 999.9 MW 1000 MW ... 2000 MW	0.010 GW ... 9.999 GW 10.00 GW ... 20.00 GW
1 mV/A	001.0 kW ... 999.9 kW 1000 kW ... 2000 kW	0.010 MW ... 9.999 MW 10.00 MW ... 20.00 MW	00.10 MW ... 99.99 MW 100.0 MW ... 200.0 MW	001.0 MW ... 999.9 MW 1000 MW ... 2000 MW
10 mV/A	00.10 kW ... 99.99 kW 100.0 kW ... 200.0 kW	001.0 kW ... 999.9 kW 1000 kW ... 2000 kW	0.010 MW ... 9.999 MW 10.00 MW ... 20.00 MW	00.10 MW ... 99.99 MW 100.0 MW ... 200.0 MW
100 mV/A	0.010 kW ... 9.999 kW 10.00 kW ... 20.00 kW	00.10 kW ... 99.99 kW 100.0 kW ... 200.0 kW	001.0 kW ... 999.9 kW 1000 kW ... 2000 kW	0.010 MW ... 9.999 MW 10.00 MW ... 20.00 MW
1 V/A	001.0 W ... 999.9 W 1000 W ... 2000 W	0.010 kW ... 9.999 kW 10.00 kW ... 20.00 kW	00.10 kW ... 99.99 kW 100.0 kW ... 200.0 kW	001.0 kW ... 999.9 kW 1000 kW ... 2000 kW

W，VA，VAR 分辨率和准确度：

	最大分辨率（最小量程）				**准确度（不计钳夹误差）**
	V*1	**V*10**	**V*100**	**V*1000**	
0.1 mV/A	1 kW	10 kW	100 kW	1 MW	测量值的 ± 1.5 % ± 10 次计数
1 mV/A	100 W	1 kW	10 kW	100 kW	
10 mV/A	10 W	100 W	1 kW	10 kW	
100 mV/A	1 W	10 W	100 W	1 kW	
1 V/A	0.1 W	1 W	10 W	100 W	

功率因素（PF），位移功率因素（DPF）和 COSΦ：

测量	测量范围	分辨率	准确度（不计钳夹误差）
功率因素	0.00 ... 1.00	0.01	± 0.03
位移功率因素	0.00 ... 1.00	0.01	± 0.03
COSΦ	0.00 ... 1.00	0.01	± 0.03

谐波功率（仅 Watts）

设置	量程	其它信息
谐波选择（n）：	直流（DC），1 ... 50	分组： 谐波分组
振幅基准	总功率 / 基波 功率	用于相对振幅
总谐波失真（THD）	% 总 / % 基波	在 H1 ...H40 基础上

测量：	测量范围	分辨率	准确度（不计钳夹误差）
相对振幅	0.0 ... 100.0 %	0.1 %	± n x 2 %
绝对振幅 0.1 mV/A ... 1 V/A V∗1 ... V∗1000	如 W，VA，VAR 量程下所指示	如 W，VA，VAR 分辨率和准确度下所指示	± 5 % ± n x 测量值的 2 ± 10 counts
In - Vn 之间相位	-360º ... +360º	1º	± n × 1.5º
频率	0 ... 3500 Hz	1 Hz	± 1Hz
总谐波失真（THD）	0.0 ... 100.0 %	0.1%	± 5 %
直流（DC） 相对 绝对	0.0 ... 100.0 % 0.0 ... 100.0 V	0.1 % 0.1 V	± 2 % 测量值的 ± 5 % ± 10 次计数

能量

Whr，Vahr，VARhr 量程：

	V*1	V*10	V*100	V*1000
0.1 mV/A	000.0 kWhr ... 200.0 GWhr	0.000 MWhr ... 2.000 TWhr	00.00 MWhr ... 20.00 TWhr	000.0 MWhr ... 200.0 TWhr
1 mV/A	00.00 kWhr ... 20.00 GWhr	000.0 kWhr ... 200.0 GWhr	0.000 MWhr ... 2.000 TWhr	00.00 MWhr ... 20.00 TWhr
10 mV/A	0.000 kWhr ... 2.000 GWhr	00.00 kWhr ... 20.00 GWhr	000.0 kWhr ... 200.0 GWhr	0.000 MWhr ... 2.000 TWhr
100 mV/A	000.0 Whr ... 200.0 MWhr	0.000 kWhr ... 2.000 GWhr	00.00 kWhr ... 20.00 GWhr	000.0 kWhr ... 200.0 GWhr
1 V/A	00.00 Whr ... 200.0 kWhr	000.0 Whr ... 200.0 MWhr	0.000 kWhr ... 2.000 GWhr	00.00 kWhr ... 20.00 GWhr
最大积分时间： 9999 小时				

Whr，VAHr 分辨率和准确度：

	最大分辨率（最小量程）				准确度 （不计钳夹误差）
	V*1	**V*10**	**V*100**	**V*1000**	
0.1 mV/A	100 Whr	1 kWhr	10 kWhr	100 kWhr	测量值的 ± 1.5 % ± 10 次计数
1 mV/A	10 Whr	100 Whr	1 kWhr	10 kWhr	
10 mV/A	1 Whr	10 Whr	100 Whr	1 kWhr	
100 mV/A	0.1 Whr	1 Whr	10 Whr	100 Whr	
1 V/A	0.01 Whr	0.1 Whr	1 Whr	10 Whr	

注意： 使用量（Usage）标度（单位 Whrs）从低于相当功率（Power）标度（单位 W）的系数 10 开始。 这表示在 6 分钟后，使用量（Usage）数字与功率（Power）数字处于同一数量级。

趋势图记录

常规

项目	规格
分辨率	1s，5s，30s，1m，5m，15m，30m，1h，3h，6h
持续时间	0.5h，2.5h，7.5h，15h，30h，150h，450h，900h，75d，225d，450d
内存	每个读数为 1800 最小，最大和平均点

骤升与骤降

项目	规格
分辨率	25ms，50ms，100ms，200ms，500ms，1s， ...，450d
持续时间	90s，180s，6m，12m，30m
内存	每个读数为 3600 最小，最大和平均点

浪涌模式

项目	规格
分辨率	25ms，50ms，100ms，200ms，500ms
持续时间	90s，180s，6m，12m，30m
内存	每个读数为 3600 最小，最大和平均点

接线组合

配置屏幕中的缩写	说明
1Ø + NEUTRAL	单相带中性线
1Ø IT NO NEUTRAL	单相 IT，无中性线
2Ø Split Phase	分相带中性线
3Ø WYE	3-相 Y 形，带中性线
3Ø IT	3-相 Y 形 IT，无中性线
3Ø DELTA	3-相三角形（Delta）
3Ø HIGH LEG	3-相三角形（Delta）高压相脚
3Ø OPEN LEG	3-相三角形（Delta）开相脚

显示屏

项目	规格	其它信息
类型	LCD 彩色 ¼ VGA	液晶显示屏彩色版
显示区面积	118.2 x 89.4 mm	
分辨率	320 x 240 象素	
对比度调整	全白与全黑之间	可调整/在每种操作温度的最优对比度
背照灯：		所有值均为典型值
类型	CCFL	
光输出（电池供电）	50 cd/m2 @ 25 °C	10 分钟预热后
	80 cd/m2 @ 25 °C	当按背照灯按钮时
	20 cd/m2 @ 25 °C	低强度模式
光输出（电源适配器供电）	80 cd/m2 @ 25 °C	10 分钟预热后
	20 cd/m2 @ 25 °C	低强度模式

内存

项目	规格	其它信息
屏幕的内存位置	Fluke 434： 50. Fluke 433： 25.	Fluke 433 可选择扩展内存
数据集的内存位置	Fluke 434： 10. Fluke 433： 5.	

打印机与接口

项目	规格	其它信息
类型	RS-232，光电隔离	用于以 9-极 D 型公插头（PM9080）或 USB（OC4USB）接口线接至 RS-232
间距 “0” “1”	 光 无光	
波特率	1200, 2400, 9600 … 57k6	
停止位	1	
数据位	8	
奇偶校验位	无	
传输模式	异步，全双工	
数据交汇	Xon Xoff	仅限软件数据交汇。
打印数据处理	通过光学 RS-232 通过串/并行转换器	PM9080 或 PAC 91
协议	Epson FX LQ 兼容，Deskjet，LaserJet，DPU-414，PostScript	纯黑白。

电源与电池充电器

项目	规格	其它信息
运行时间	7 小时	背照灯设置为低强度时
充电时间	4 小时；/006 版为 8 小时	仪表关闭时
充电时允许的环境温度	0 °C ... 40 °C	
剩余电池时间指示	有，分 5 段，不能保证准确性	仪表显示剩余电池容量。 该指示非绝对准确，仅供参考。
⚠ 电源适配器输入电压	15 ... 23 V dc	仅限使用 BC430 型电源适配器。
NiMH 电池组	BP190	

机械

项目	客户规格	其它信息
高 x 宽 x 深	256 x 169 x 64 mm	10.1 x 6.6 x 2.5 inch
重量	2.1 kg（4.7 lbs）	包括电池组，不包括电流钳夹或测试导线

环境

项目	客户规格	其它信息
温度 在规格之内运行 依照简化规格运行 非运行（储存）	 +15 °C ... +35 °C 0 °C ... +50 °C 0 °C ... +40 °C -20°C ... +60 °C	 仅限电池运行 连接电源适配器
最大相对湿度 非运行（储存）： 运行： 0 ... 10 °C 10 ... 30 °C 30 ... 40 °C 40 ... 50 °C	 无凝结（非冷凝） 无凝结（非冷凝） 95 % ± 5 % 75 % ± 5 % 45 % ± 5 %	 恢复时间两小时 无凝结（非冷凝） 仅限电池运行
最高海拔 运行 非运行	 3000 m（10 000 feet） 12 km（40 000 feet）	 2000 m 以上过电压额定值降低分类 1000V/第 II 类，600V/第 III 类，300V/第 IV 类
振动： 随机 正弦形	 0.03 g^2/Hz 3 g	运行，最大极限。 MIL-PRF-28800F，第 2 级，3.8.4.1&4.5.5.3.1 MIL-PRF-28800F，第 2 级，3.8.4.2&4.5.5.3.2
冲击，功能性	最高 30 g	MIL-PRF-28800F，第 2 级，3.8.5.1&4.5.5.4.1
搬运跌落冲击 handling（运行）	是	MIL-PRF-28800F，第 2 级，3.8.5.3&4.5.5.4.3
搬运跌落高度	1 m，请参阅 Fluke SOP 39.1，时间：1992 年 9 月 22 日	
防水，防尘	IP 51	IEC60529 (2001-02)

电磁兼容性（EMC）

项目	客户规格	其它信息
电磁辐射抗扰性	EN-61326	Fluke 433/434，包括标准附件，符合 EEC 89/336 EMC 抗扰性指令，详见 EN-61326 定义并以下表内容为补充。

频率	干扰 < 0.5 %	干扰 < 10 %
80 – 400 MHz	所有量程	
400 – 600 MHz	所有其它量程	125 V 量程
600 MHz – 1 GHz	所有量程	
分析仪容易受磁场强度 为 10 V/m，400 至 600 MHz 之间的射频电场影响（性能标准 B）。		

安全

项目	客户规格	其它信息
包括认证参照标准	EN/IEC61010-1 第二版 1000V 第 III 类测量标准；600V 第 IV 类测量标准，污染等级 2。 ANSI/ISA S82.01-1994 CAN/CSA C22.2 编号 61010-1-04（含许可证）	依照 CE 标志
任何电压香蕉输入端与安全接地点之间的最大电压	1000 V 第 III 类；600 V 第 IV 类	在 2000 m … 3000 m 海拔： 1000 V 第 II 类；600 V 第 III 类；300 V 第 IV 类
电流 BNC 输入端的 42 Vpeak 最大电压		备注： BNC 输入端的 BNC 接地端与接地香蕉输入端连接

索引